



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO
- LAMBAYEQUE.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

LALANGUI ZURITA MANUEL HERNAN

ASESOR:

ING. MANUEL HUGO PUICAN CARREÑO.

LINEA DE INVESTIGACION

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

CHICLAYO - PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Ing. Manuel Hugo Puican Carreño

PRESIDENTE

Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas

SECRETARIO

Ing. Mg. Noe Humberto Marin Bardales

VOCAL

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis:

A Dios por guiarme por un buen camino que día a día con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.

A mis padres y familiares quienes, con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a lo largo de mi vida universitaria; a ellos que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivo de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios que siempre me ha protegido y me ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él que con su infinito amor me ha dado la sabiduría suficiente para culminar mi carrera universitaria.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento, reconocimiento y cariño a mis padres por todo el esfuerzo que hicieron para apoyarme y hacer de mí una persona de bien, gracias por los sacrificios y paciencia que demostraron todos estos años; gracias a ustedes he llegado a cumplir uno de mis grandes sueños y metas.

Agradezco también de manera especial a mi asesor de tesis quien con sus conocimientos y apoyo supo guiar el desarrollo de la presente tesis desde el inicio hasta su culminación.

“Ahora puedo decir que todo esto es gracias a todos ustedes”

El autor.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Manuel Hernan Lalangui Zurita, estudiante de la escuela de Ingeniería Civil, identificado con DNI N° 77017705, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Pimentel, noviembre del 2017

Manuel Hernan Lalangui Zurita

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria en zona de alto riesgo sísmico - Lambayeque”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

El Autor.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad Problemática	15
1.2. Trabajos Previos.	17
1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	19
1.4. Formulación del Problema	29
1.5. Justificación de Estudio	29
1.6. Hipótesis	30
1.7. Objetivos	30
1.7.1. Objetivo General.....	30
II. MARCO METODOLÓGICO	31
2.1. Diseño de Investigación	31
2.2. Variables, Operacionalización	32
2.3. Población y Muestra.....	33
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.	33
2.5. Métodos de análisis de datos.....	34

III. RESULTADOS	35
3.1. Análisis e Interpretación de los Resultados.....	35
3.2. Resultados de aplicación de guía de evaluación de campo.	47
3.3. Verificación de Hipótesis	49
3.3.1. Planteamiento de la Hipótesis Estadística	49
3.3.2. Estimación de Confiabilidad y Error.....	49
3.3.3. Representación gráfica.....	49
3.3.4. Estadístico de Prueba.....	49
3.4. Diagnóstico estratégico	52
3.5. Propuesta de implantación del módulo educativo	55
3.6. Evaluación técnica económica	62
IV. DISCUSIONES	63
V. CONCLUSIONES	65
VI. RECOMENDACIONES.....	66
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	67
ANEXOS	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño de investigación	31
Figura 2: Seguridad en módulos educativos “Santa Ana” Tumán -. Lambayeque. Nov.2016.	36
Figura 3: Condiciones de infraestructura de uso académico en la I.E “Santa Ana” Tumán . Lambayeque. Nov.2016.....	37
Figura 4: Estado de conservación en ss. hh de la I.E “Santa Ana” Tumán . Lambayeque. Nov.2016	38
Figura 5: Seguridad en corredores y escaleras en I.E “Santa Ana” Tumán . Lambayeque. Nov.2016	39
Figura 6: Señalización de salidas de emergencia en la I.E “Santa Ana” Tumán . Lambayeque. Nov.2016	40
Figura 7: Ambiente de mayor demanda en la I.E “Santa Ana” Tumán . Lambayeque. Nov.2016	41
Figura 8: Mejoramiento en módulos educativos. Lambayeque. Nov.2016	42
Figura 9: Medidas de seguridad. Lambayeque. Nov.2016	43
Figura 10: Estado de conservación. Lambayeque. Nov.2016.	44
Figura 11:Prevención de eventos sísmicos. Lambayeque. Nov.2016.	45
Figura 12: Prevención de daños sísmicos. Lambayeque. Nov.2016	46
Figura 13: vista en plata 2°do Nivel	56
Figura 14: Vista 3D colegio	56
Figura 15: Peso de la edificación por piso en kg	57
Figura 16: Espectro de diseño dirección (x) y (y)	58
Figura 17: Calculo de fuerzas en altura de análisis sísmico longitudinal (x).....	59
Figura 18: Calculo de fuerzas en altura de análisis sísmico longitudinal (y).....	59
Figura 19:Estado actual en muros de albañilería de la institución educativa....	83
Figura 20:Presencia de daños en muros de albañilería	83
Figura 21: Mal estado en instalaciones sanitarias	84
Figura 22:Degradación en columnas del módulo educativo	84
Figura 23: Instalaciones con presencia de daño en loza aligerada	85
Figura 24: Instalaciones inadecuadas	85
Figura 25: Ambientes en mal estado	86
Figura 26: Estado actual en escalera	86

Figura 27:Mapa Geomorfológico	90
Figura 28:Ubicación del distrito de Tumán	108
Figura 29:Plano de arquitectura primer nivel.....	109
Figura 30: Plano de arquitectura segundo nivel	110
Figura 31:Modelo en planta de la escalera.....	115
Figura 32: Modelo en plata de edificación	115
Figura 33:Modelo 3D de análisis del módulo educativo	116
Figura 34: Modelo 3D de análisis del módulo escalera	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: "Operacionalización de variables"	32
Tabla 2: Datos de la Estadística de prueba.....	50
Tabla 3: Frecuencias.....	50
Tabla 4:Matriz de evaluación de factores externos	52
Tabla 5: Matriz de Evaluación de Factores Internos	53
Tabla 6: Actores Sociales.....	54
Tabla 7: Distorsiones estáticas.....	60
Tabla 8:Distorsiones estáticas absolutas y relativas	60
Tabla 9: Fuerza cortante en la base	61
Tabla 10: Distorsiones dinámicas.....	61
Tabla 11:Distorsiones dinámicas absolutas y relativas	62
Tabla 12:Ensayos de Laboratorio.....	91
Tabla 13: Espectro de sismo en el eje X (Pórticos)	113
Tabla 14:espectro de sismo en el eje Y (Albañilería confinada).....	114

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1:ENCUESTA	70
ANEXO 2:GUÍA OBSERVABLE DE CAMPO	74
ANEXO 3:DECLARACIÓN JURADA.....	76
ANEXO 4:RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN ACADÉMICA	77
ANEXO 5: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	78
ANEXO 6:OPINIÓN DE EXPERTO, METODÓLOGO.....	79
ANEXO 7: OPINIÓN DE EXPERTO, INGENIERO CIVIL.....	80
ANEXO 8:OPINIÓN DE EXPERTO, ESTADÍSTICO.....	81

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo central realizar el diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria en zona de alto riesgo sísmico en la región Lambayeque; se tomó como punto de partida la relevante función que desempeñan las instalaciones educativas en la atención de emergencias debido a sismos y la necesidad de diseñar las nuevas edificaciones compatibles a su nivel de importancia y requisitos establecidos en los códigos de diseño sísmicos vigentes.

La metodología empleada en la investigación consistió en recolectar información preliminar de primera fuente para dimensionar y demostrar científicamente el problema se utilizaron métodos de análisis de datos, técnicas de gabinete y de campo; se validó los instrumentos, siendo pertinente y relevante para su aplicación, se trabajó con una muestra de 36 personas que laboran en la institución educativa “Santa Ana Tuman”

Los resultados obtenidos fueron negativos en cuanto al estado de conservación en sus instalaciones educativa dejando expuesta la seguridad ante la acción de algún evento sísmico de moderada magnitud, destacándose; la importancia de abordar medidas sobre la vulnerabilidad funcional, la necesidad de evaluar desde un punto de vista global la vulnerabilidad física estructural y no estructural. Finalmente, se propone la implantación de un módulo educativo en la institución educativa “Santa Ana Tuman N°11517”, acorde con las exigencias de los códigos sísmicos vigentes.

Palabras claves: diseño estructural, vulnerabilidad sísmica, códigos sísmicos.

ABSTRACT

The main objective of this thesis was to carry out the structural design of the primary and secondary educational module in an area of high seismic risk in the Lambayeque region; the relevant role played by educational facilities in emergency care due to earthquakes and the need to design new buildings compatible with their level of importance and requirements established in current seismic design codes was taken as a starting point.

The methodology used in the research consisted in collecting preliminary information from the first source to dimension and scientifically demonstrate the problem using data analysis methods, cabinet and field techniques; the instruments were validated, being relevant and relevant for the application, we worked with a sample of 36 people who work in the educational institution "Santa Ana Tumán"

The results obtained were negative in terms of the state of conservation in their educational facilities leaving exposed the security before the action of some seismic event of moderate magnitude, standing out; the importance of addressing measures on functional vulnerability, the need to evaluate structural and non-structural physical vulnerability from a global point of view. Finally, the implementation of an educational module in the educational institution "Santa Ana Tumán No. 11517" is proposed, in accordance with the requirements of current seismic codes.

Key words: structural design, seismic vulnerability, seismic codes.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La infraestructura de los centros educativos son edificaciones esenciales y de especial importancia debido a su función que cumplen en la vida social. Por ello es de suma importancia que ante un posible evento sísmico estas pueden servir de refugio y protección para la población en general, no obstante, en la actualidad en la región Lambayeque los centros educativos presentan daños de infraestructura de edificaciones considerables, por otra parte, algunos módulos educativos por su antigüedad y adaptabilidad de uso no están adecuados a los códigos de diseño sísmico; en efecto, son altamente vulnerables a riesgos sísmicos.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (2014) el censo de infraestructura educativa realizado a nivel nacional, vinculado al requisito indispensable sobre la seguridad del alumno se obtuvo como resultado en información recabada que el 41% de las edificaciones escolares han sido construidas por las asociaciones de padres de familia sin seguir ningún criterio de seguridad, un 42% han sido construidas antes del establecimiento de los códigos nacionales sismorresistente de 1998, esta situación hace que las estructuras se encuentren extremadamente vulnerables a riesgos sísmicos, lo cual constituye un grave problema según el tipo de intervención requerida, por otro lado el 48% deben ser sustituidas, el 18% deben ser reforzadas, el 10% intervención por contingencia y solo el 24 % sin intervención.

Según la Oficina de Defensa Nacional y de Gestión del Riesgo de Desastres (2015 ,p.42) “el servicio educativo presenta peligros sísmicos que se manifiestan en el territorio peruano, lo cual podría verse afectado por pérdidas en infraestructura y material educativo, así como las pérdidas de vidas humanas, con referencia a los registros sísmicos históricos muestra antecedentes de eventos sísmicos de gran magnitud que han ocasionado daños significativos en infraestructura de edificaciones de manera que han reducido su capacidad de resistencia de uso, dejando una situación crítica ante un posible evento sísmico de igual o mayor magnitud de los ocurridos en el

pasado como se destaca el sismo de Arequipa el 23 de junio del 2001 de magnitud de 6.9 grados en escala de Richter dejo afectados a 170 colegios , así mismo el sismo del 15 de agosto de 2007 de 7.0 grados en pisco dejo 25 colegios destruidos y 303 afectados”.

En Lambayeque la infraestructura de edificaciones esta vulnerable a riesgos sísmicos por la predominancia de la autoconstrucción y de la adaptabilidad de su función de servicio de las instalaciones construidas; sin embargo, se debe tener en cuenta que los terremotos es uno de los fenómenos que ocasiona más riesgo a la población y en algunos casos cuando ocurren producen muerte a las personas a través de las estructuras, edificaciones y obras de ingeniería que colapsan, mientras tanto la seguridad que proporcionan algunos centros educativos son desfavorables para cumplir la función de uso de edificaciones esenciales que puedan servir como refugio después de un desastre natural y no deberían obstaculizar su función después que ocurra un sismo.

Dado a que nuestra región está considerada en una zona de alto riesgo sísmico y además se encuentra en un largo periodo de silencio sísmico lo cual hace que los pronósticos indiquen la manifestación de un sismo de fuerte magnitud en cualquier momento lo cual traerá como consecuencias el colapso de infraestructura de edificaciones educativas; se ha tomado en la presente investigación como modelo de diseño estructural con la nueva norma de diseño estructural vigente en la institución educativa “Santa Ana – Tután N°11517” que data su construcción desde hace más de 40 años cuando no estaban determinadas las normas sismo resistentes en nuestro país, por lo que en la actualidad presenta elementos estructurales con vulnerabilidad física estructural y no estructural, además sus instalaciones no cuentan con las medidas de seguridad y calidad de servicio que hagan viables el uso que desempeñan los centros educativos de estar diseñados para servir como alberges provisionales para damnificados y personas que necesiten apoyo en caso de algún desastre natural, por lo cual estas edificación está exponiendo la seguridad de la vida a la comunidad educativa.

1.2. Trabajos Previos.

Se presenta a continuación los trabajos de investigación que guardan relación con el problema en estudio:

➤ Investigaciones realizadas en el ámbito internacional.

Valcárcel Torres (2013, p.13), presentó un trabajo de investigación, para obtener el grado de doctor ante la universidad politécnica de Cataluña, titulado “Análisis y gestión del riesgo sísmico de edificios y sistemas esenciales”. Tuvo como objetivo, “Estudiar, desarrollar y aplicar metodologías avanzadas para la evaluación de la seguridad y para la priorización de la mitigación del riesgo sísmico de edificios y sistemas esenciales”, esta metodología se aplicó a diversos centros educativos y hospitales públicos de Cataluña, se utilizó la revisión de la evolución de la arquitectura escolar con el fin de identificar a nivel general, las técnicas constructivas, así como las dimensiones y capacidad de los centros educativos de acuerdo a los reglamentos vigentes para la construcción de esta infraestructura”.

Los resultados obtenidos señalaron “que se debe considerar en el diseño de edificaciones educativas un sistema de evaluación con la necesidad de ampliar el alcance de análisis y la importancia que tienen la norma de arquitectura para abarcar las exigencias que demanda un módulo educativo”.

➤ Investigaciones realizadas en el ámbito Nacional

Huerta Aucasime y Uribe (2006, p.2). En su tesis “Desempeño sísmico de un tipo de edificio educativo peruano diseñado antes de 1997” presentado ante la Universidad “Pontificia Universidad Católica del Perú”, para obtener el título de ingeniero civil, tuvo como objetivo “Revisar el diseño de un edificio escolar de tres pisos siguiendo los indicadores de la normativa peruana de diseño sismorresistente”

A través de esta evaluación se demostró que el “edificio no satisface los requerimientos de rigidez de acuerdo con la Norma técnica peruana de diseño sismorresistente, se requiere un perfil de suelo tipo roca o suelo muy rígido para que el edificio educativo tuviera un buen desempeño en los diferentes niveles de amenaza sísmica”.

Astorga Mendizábal y Agilar (2006, p.10). En su tesis titulada “Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones educativas peruanas” presentado ante la Universidad “Pontificia Universidad Católica del Perú”, para obtener el grado académico de Magister en Ingeniería Civil. Cuyo objetivo general fue “Identificar los principales sistemas estructurales de las edificaciones educativas peruanas y desarrollar las herramientas para estimar las pérdidas y cuantificar su desempeño en diferentes tipos de escenarios de sismicidad”, se utilizó una encuesta diseñada para “Obtener las funciones de distribución de daños en infraestructura de edificaciones educativas correspondientes a diferentes valores de severidad”.

A través de esta encuesta se determinó que la “zona peruana de mayor sismicidad son los departamentos de la costa y algunas provincias de la sierra las construcciones predominantes son las de concreto armado, albañilería y tierra, correspondiendo el 50% a las de tierra, además no existen registros de antecedentes históricos sísmicos con información estadística sobre los daños producidos en edificaciones educativas”.

Este trabajo proporciona la necesidad de realizar una evaluación sobre las condiciones situacionales en que se encuentran los centros educativos, para conocer las características y demandas actuales, con referencia a las expectativas y consideraciones recogidas para poder establecer el diseño de edificaciones.

➤ Nivel local

Vega Rimarachín (2013, p.16). En su tesis “Mejoramiento y diseño definitivo de la infraestructura de la I.E. “Diego Ferre Sosa” Monsefú – Chiclayo – Lambayeque”. Presentado ante la “Universidad señor de Sipán” como trabajo de investigación para obtener el Título de Ingeniero Civil, cuyo objetivo fue “Determinar el estudio definitivo del centro educativo teniendo en cuenta las normas del reglamento nacional de edificaciones y aprovechando algunas experiencias de centros educativos emblemáticos con el fin de mejorar la calidad”.

Como resultados se estableció la importancia que tienen las Normas del “Reglamento Nacional de Edificaciones” para la consideración de parámetros

de diseño y evitar daños estructurales en los elementos que conforman la estructura para así brindar la seguridad a la población de la cual forma parte el futuro y desarrollo del país.

Esta investigación proporciona la necesidad e importancia que tienen los códigos de diseño estructural, por los que estas normas a través de los profesionales con investigaciones y tecnología avanzadas han establecido parámetros más exigentes para la construcción de obras de ingeniería, por ello se está utilizando con más frecuencia las normas de diseño sismorresistente, dichas normas evolucionan en forma permanente para brindar seguridad a la infraestructura, población y servicios.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema.

1.3.1. Fundamentos de información preliminar para el diseño de infraestructura de módulo educativo.

La definición de arquitectura conforme transcurre los años ha adoptado, muchas definiciones, “debido a que cada corriente arquitectónica, los profesionales y arquitectos en particular tienen su forma de interpretación y su propio concepto respectivo a su labor, existe un factor constante el cual define a la arquitectura como la proyección y construcción de espacios adecuados para el ser humano. Así mismo para que una edificación pueda ser considerada como una obra arquitectónica deberá cumplir con parámetros mínimos establecidos en las Normas de arquitectura” (Macías Martínez, 2005, p.17.).

Loyola Vergara y Gonzales (2010, p.12) afirma que “la arquitectura es una disciplina compleja para la concepción y materialización de una estructura, se debe considera varios factores determinante para luego realizar una equilibrada toma de decisiones para la proyección de dicha obra”.

La mecánica de suelos “es un factor esencial para el diseño de cimentaciones de obras de ingeniería tales como edificaciones, puentes, presas y otras estructuras que requieren de componentes como: esfuerzo deformación, condiciones geológicas, resistencia al corte, plasticidad, las cargas que serán transmitidas a la cimentación, propiedades que pueden ser determinadas con pruebas específicas mediante el laboratorio, sin embargo, bajo ciertas circunstancias no todos los parámetros necesariamente pueden ser determinados por motivos económicos o de otra índole el profesional debe hacer ciertas hipótesis respecto a las propiedades del suelo, para estimar la exactitud de los parámetro”(Das Braja, 2001).

La identificación de las propiedades del suelo o también denominada clasificación de suelos por un sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) el cual consiste en describir la “textura y el tamaño de las partículas de un suelo, pero tiene el inconveniente de que su relación con las principales características físicas del suelo es indirecta, pues el tamaño de los granos es solo uno de los diferentes factores de los cuales dependen ciertas propiedades físicas importantes de los suelos, tales como la permeabilidad y la cohesión” (Crespo Villalaz, 2004)

López López (2006), “El diseño de instalaciones eléctricas es esencial para eliminar riesgos en su uso, con el objetivo de garantizar el buen funcionamiento y seguridad se realiza un diseño completo previo detallado en planos, pues las improvisaciones en la realización de obras son defectuosas que en su uso pueden ocasionar graves accidentes”.

1.3.2. Fundamentos normatividad vigente para el diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria.

Las normas técnicas que delimitan a cada país son las que establecen las exigencias mínimas a tomar encuentra durante el proceso de análisis y diseño de cada tipo de estructura.

El “Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Norma Técnica A.040 titulada Educación” (2009, p.1), denomina “centro educativo a todo el espacio que dispone para el ejercicio y desarrollo de actividades educativas, en la cual se establece una formación académica. Por tal razón las características de los centros educativos están establecidas con requerimientos mínimos de arquitectura para el acondicionamiento de las instalaciones”, Así mismo, deben cumplir las exigencias de la N.T.P. (A.130) “Requisitos de seguridad”.

Las normas técnicas peruanas no proporcionan pautas simplificadas que se tienen que tener en cuenta durante el procedimiento de análisis y diseño sísmico de estructuras de concreto armado. Según El “Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Norma Técnica E.030 titulada Diseño Sismorresistente” (2014), la “filosofía del diseño sismorresistente consiste en evitar pérdidas de vidas humanas, asegurar la continuidad de los servicios básicos y minimizar los daños a la propiedad”. Para tal fin la norma contempla criterios estructurales de simetría, resistencia adecuada a cargas laterales y deformaciones laterales limitadas. Asimismo, establece parámetros a ser considerandos durante el análisis y diseño como: zonificación, parámetros de sitio, factor de amplificación sísmica y factor de uso, los cuales a través de la presencia acontecimientos sísmicos cada vez son más exigentes.

Cuando se habla de edificaciones esenciales es por la importancia relativa que demanda su estudio en particular, es así que el término “esencial” es sinónimo de “necesario”. Según el “Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – Norma Técnica E.030” (2016, p.5), establece que “las instituciones educativas son clasificados con categoría de edificaciones esenciales A2, principalmente por la importancia de uso y de la función que pueden desempeñar frente a un evento sísmico, las cuales son edificaciones que alcanzan altas densidades de ocupación por periodos de tiempos largo o corto”.

Según Ministerio de Educación (2006), “proporciona criterios normativos para el diseño de los locales y espacios educativos que satisfagan requerimientos pedagógicos actualizados, de modo que puedan estar preparadas para el uso y equipamiento, con las normas de seguridad para cada región, para contribuir al mejoramiento de la calidad educativa”

1.3.3. Fundamentos de diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria.

El diseño estructural son aquellas edificaciones cuyas características tienen un mismo objetivo de “proporcionar seguridad en su vida útil y de la misma forma contribuir con las necesidades específicas que demanda la población. Para la elaboración de un diseño estructural, de un proyecto de ingeniería existe etapas como la estructuración, análisis y dimensionamiento de elementos estructurales” (Ridell Carvajal, y Hidalgo 2010, p.15).

Con respecto al diseño de edificaciones el “Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – Norma Técnica E.030 titulada Diseño Sismorresistente” (2016, p.6), “Establece las consideraciones mínimas para que la edificación diseñada según sus requisitos tenga un comportamiento sísmico acorde con los principios mencionados”. Según numeral 1.3 “establece la filosofía y principios del diseño sismorresistente, el cual consiste en: Evitar pérdida de vidas humanas, asegurar la continuidad de los servicios básicos, minimizar los daños a la propiedad, así mismo se deberá tomar medidas de prevención contra los desastres naturales que pueda producirse como consecuencia del movimiento sísmico, fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras, entre otros”.

Morales Morales (2006, p.3), define que “el diseño estructural es el proceso donde la estructura debe concebirse como un sistema o conjunto de partes y componentes que se combinan ordenadamente para cumplir una función dada, en dicho proceso que conlleva una secuencia en la que existe un sistema que comienza con un objetivo, la meta que se quiere

alcanzar y las exigencias que se deben tener en cuenta para el diseño de edificaciones”.

Villareal Castro (2009), define que una estructura “es la unión de un conjunto de elementos estructurales que constituye el armazón, cada elemento tiene la función de transmitir las cargas a los apoyos para llevarlos finalmente al suelo. Por otra parte, el análisis estructural es la ciencia que es encargada de estudiar el comportamiento de la estructura, resistencia, estabilidad, durabilidad, rigidez y la seguridad ante eventos sísmicos, resuelve estructuras en el plano y espacio, asimismo en el análisis estructural podemos encontrar problemas lineales, no lineales, estáticos y dinámicos, el análisis estructural consiste en calcular todos los elementos estructurales que conforman la estructura”.

Según “Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – Norma Técnica E.030 titulada Diseño Sismorresistente” (2016, p.6), establece que la “edificación esencial de categoría A2 ubicadas en las zonas 4, 3 y 2 se puede emplear los sistemas estructurales en las edificaciones como estructuras de acero de tipo pórticos especiales arrostrados con conexiones concéntricas (SCBF), pórticos ordinarios con conexiones concéntricas (OCBF) y pórticos con arrostramiento excéntricos (EBF), estructuras de concreto: sistemas dual, muros de concreto armado y albañilería armada y confinada”.

Ridell Carvajal, y Hidalgo (2010, p.15) afirma que “los criterios de diseño para la seguridad están establecidos en las normas de diseño de cada país. Independientemente de parámetros probabilísticos han sido utilizados para definir a intensidad de las cargas, el enfoque es determinante para su confiabilidad estructural, es decir, evaluar la seguridad de cada elemento estructural en términos de probabilidades. La situación resulta en condiciones considerables más conservadoras”

En el análisis de la mayoría de los campos de la ingeniería “el diseño de los elementos estructurales de diferentes tipos de obras, satisface una misma secuencia, basándose en el problema de diseño y proporcionando una solución que permita cumplir con los requerimientos y con ciertas

medidas de seguridad, con la finalidad que la estructura obtengan fallas mínimas en sus elementos que la conforman, entonces, resulta esencial analizar las estructuras de tal manera que las fallas y deflexiones no excedan los límites que permite el uso de la obra, así mismo garantizar la seguridad durante su vida de uso” (Lamus Báez, y Andrade, 2015).

Lopez, Flores, Garcia y Hurtado (2009), define que “los sismos o terremotos son denominados al movimiento brusco del terreno generalmente producidos por disturbios tectónicos o volcánicos, en algunas regiones del mundo se utiliza la palabra temblor para hacer mención a este movimiento sísmico de menores magnitud de movimientos y terremoto para los movimientos de mayor intensidad, en ocasiones se denomina maremoto para los sismos que ocurren en el mar”.

Todas las normativas de diseño sismorresistente vigentes en la mayoría de los países tienen su ámbito de aplicación bien definida, dichas normativas son generales solamente en lo referente a la definición de la peligrosidad sísmica en el país, es decir, al cálculo de la intensidad o aceleración máxima del terreno en cualquier sitio. Sin embargo, en cada país las normas especifican factores que proporcionan la máxima aceleración de respuesta de un modelo con un solo grado de libertad como función del periodo propio de dicho modelo, es decir, se aplica un espectro de respuesta en aceleraciones que se ajustan a las diferentes zonas mediante la utilización de los coeficientes establecidos, generalmente empíricos y en algunos casos de forma probabilística.

El riesgo sísmico “es la posibilidad que en una zona determinada ocurra un evento sísmico produciendo daños y pérdidas materiales y humanas, el riesgo sísmico consiste en el cálculo únicamente de la peligrosidad, vulnerabilidad sísmica y los costos que pueden ocasionar” (Sergio Molina, 2001).

Según el instituto geofísico del Perú (2016) “los registros de antecedentes históricos sísmicos en nuestro país que ocasionaron pérdidas de vidas humanas y materiales fueron registrados en las fechas, el 22 enero 1582 sismo que destruyó Arequipa, 12 de mayo de 1664 sismo que tubo epicentro en Ica, el 05 de agosto de 1993 Lima e Ica, el 25 abril del 1939 en Cañete de grado de intensidad VI, el 24 de mayo de 1940 sismo en Lima de grado de intensidad VII-VIII, el 13 enero 1960 terremoto en Arequipa, así mismo en 1940, 1966, 1970, 1974 sismos ocurridos en Lima Perú de magnitud 7.5 en escala de Richter”. La mayoría de los sismos se han producido por la liberación de energía producto de actividad volcánica o tectónica de placas.

Aguiar Farconí (2008), se refiere a la “peligrosidad sísmica como probabilidad de que en una área o zona determinada a través de antecedentes históricos en un periodo de tiempo determinado estos valores se repitan al mismo nivel o excedan en unos niveles mayores de intensidad o aceleración causada por terremotos”.

La vulnerabilidad estructural está relacionada al daño que pueden sufrir los elementos estructurales que conforman una estructura ante algún sismo o por el estado de conservación físico de los elementos que integran el sistema estructural de las edificaciones, estos aspectos dependen también de la calidad de los materiales de construcción empleados para su elaboración y del comportamiento global de la edificación, la vulnerabilidad sísmica puede describirse por las características cualitativas y cuantitativas en el cual se constituye criterios de mayor predominancia para clasificar el daño de la estructura.

Cardona Arboleda (2001), define que “la vulnerabilidad sísmica puede cuantificarse tanto en términos relativos como términos absolutos es el factor que cuantifica la capacidad resistente de una estructura, es una característica de su propio comportamiento ante la acción de un sismo. Existen diferentes formas de evaluación de vulnerabilidad una de ellas es la evaluación desde la perspectiva física que consiste en observar el

estado de las edificaciones en la observación de fisuras y daños reales producidos por eventos sísmicos”.

El objetivo en el diseño de elementos estructurales que conforman la estructura es dimensionar cada elemento para que la estructura sea resistente y económica. Para adquirir la resistencia al edificio se debe considerar consideran factores como las cargas de uso y parámetros sísmicos, los elementos estructurales constituyen el sistema de piso, no solamente conduce las cargas verticales, sino que también proporcionan resistencia a cargas laterales.

La cimentación es la parte fundamental de toda construcción, son elementos que forman la base de las estructuras, su función es transmitir las cargas de toda la estructura al suelo de fundación, dichos elementos estructurales se diseñan para evitar fallas, su dimensión depende del peso de la edificación y de la resistencia del suelo en que se apoya. Es por eso Yepes Piqueras (2016, p.9) define que “la cimentación es aquella parte de la estructura, generalmente enterrada, que debe resistir cargas de su propio peso y sujetar la estructura frente a acciones horizontales como vientos y sismos. La interacción entre el suelo y la estructura depende de la naturaleza del suelo, de su forma y tamaño de la cimentación y de la flexibilidad de la estructura, el tipo de cimentación se determina con respecto al terreno, ya que el terreno fluye por su capacidad portante, por su deformidad, por su excavación o alterabilidad, por la existencia del nivel freático. En el criterio de elección del tipo de estructura son determinantes las cargas, las tolerancias de asentos.

Yepes Piqueras (2016, p.14) define que “las cimentación por zapatas constituye la solución tradicional por economía y facilidad de ejecución, son cimentaciones superficiales indicadas para cimentar elementos aislados de una estructura, se clasifican de acuerdo a la adaptación de su forma la mayoría son cuadras y rectangulares cuando existen luces diferentes en dos sentidos perpendiculares, las determinaciones de los momentos flectores se dan en una sola dirección”

En el análisis y diseño de vigas es necesario considerar suposiciones fundamentales como la flexión en este tipo de elementos estructurales, por lo que Córdova Alvéstegui (2015, p.69) define que “en cualquier sección transversal existe una distribución de esfuerzos que pueden ser perpendicular o normal y paralela o tangencial a la sección. Los esfuerzos normales de la sección son esfuerzos por flexión y reciten los momentos flectores, dependen de la deformación de la sección de acuerdo al punto de variación considerado en la curva de tensión deformación, el esfuerzo son iguales a la deformación multiplicado por el módulo de elasticidad para materiales elásticos, sin embargo, los esfuerzos tangenciales son los esfuerzos por cortante y son los que soportan la fuerzas al corte.

1.3.4. Fundamentos de dimencion economica.

El cálculo de costos es la técnica o mecánica contable que permite cuantificar unitariamente lo que cuesta fabricar un producto o la prestación de un servicio, se trata de un subsistema de la contabilidad que le corresponde la clasificación, acumulación, asignación y control de todos los detalles referentes al costo totales de fabricación para determinar el costo unitario de cada producto y proporcionar información para el seguimiento y control de la actividad productiva, los pasos que se sigue para calcular el costo a cada unidad de producto consiste en asignar los costos de su elaboración por concepto de materiales, mano de obra y costos indirectos (Sinisterra Valencia, 2011).

Ridell Carvajal, y Hidalgo (2010, p.16) define que “El objetivo del diseño estructural es proveer la seguridad estructural y económica para satisfacer una necesidad específica, la seguridad es la capacidad de resistente de la edificación para servir sin fallas durante su vida útil, asimismo, el diseño se adopta consideraciones del punto económico, por lo que en la mayoría de los casos puede haber soluciones alternativas y para cada una de ellas un costo mínimo al que se procura llegar. El diseño estructural interviene en la etapa de anteproyecto primero con la concepción de forma estructural apropiada al caso y una estimación de su costo”

La utilización de software de ingeniería civil es una herramienta interesante para el diseño de edificaciones, en la actualidad existen varios programas de computación encaminados al trabajo del análisis a través de modelos matemáticos delimitados, que facilitan un análisis del comportamiento de la estructura acorde con las exigencias del diseño.

El Etabs es un software elaborado por la empresa Computers and Structures, inc. La cual define que es “un software innovador y revolucionario para el análisis estructural y dimensionamiento de edificios, elaborado a través de investigación y desarrollo continuo resultado obtenido a través de 40 años, este esfuerzo se debe a que en la actualidad ofrece la creación de modelos con diseños y detalles, así mismo cubre los pasos del proceso de dimensionamiento con la elaboración de análisis rápidos de modelos sencillos hasta el más complejo. Etabs proporciona una herramienta para modelar y dimensionar edificios, tanto edificios industriales de un piso, como torres de varios pisos”.

1.4. Formulación del Problema

¿Es posible en zona de alto riesgo sísmico en Lambayeque contribuir con el diseño estructural de un módulo educativo para el nivel primario y secundario?

1.5. Justificación de Estudio

La presente investigación se justifica por las siguientes razones:

Justificación Técnica: con la presente investigación se pretende implantar un módulo educativo en la institución educativa “Santa Ana” Tután - Lambayeque, la cual se diseñó con la finalidad de evitar pérdidas de vidas humanas, materiales y servicio. Es importante realizar el estudio en este tipo de edificaciones esenciales con el fin de verificar el cumplimiento de los códigos de diseño para obtener un buen comportamiento sísmico en el diseño de instalaciones educativas cumpliendo con los principios de ingeniería simorresistente.

Justificación Social: Desde el punto de vista social, se realizó la simulación del comportamiento sísmico de la estructura con la importancia relativa que demanda su estudio en particular, que en este caso es una institución educativa, que por su función que desempeña es considerada como edificación esencial, que no debería obstaculizar su función ante la presencia de algún evento sísmico de gran magnitud no causen daños a la comunidad educativa y sirvan como refugio para damnificados, por lo que es motivo de algo necesario para la sociedad.

Justificación científica: La aplicación de la normatividad vigente en el diseño estructural de edificaciones para estar preparado ante la presencia de peligros y riesgos sísmicos, se ajusta a las exigencias que demanda en el diseño de edificaciones esenciales. Por lo que el presente trabajo servirá como antecedente de referencia para investigaciones futuras que tengan relación sobre el mismo tema.

1.6. Hipótesis

El diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria en zona de alto riesgo sísmico en Lambayeque, permite recoger las deficiencias, empirismos y eliminar las carencias en actividad de diseño sísmico estructural.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Realizar el diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria en zona de alto riesgo sísmico en la Institución Educativa “11517 - Santa Ana” – Tután - Lambayeque.

1.7.2. Objetivos Específicos

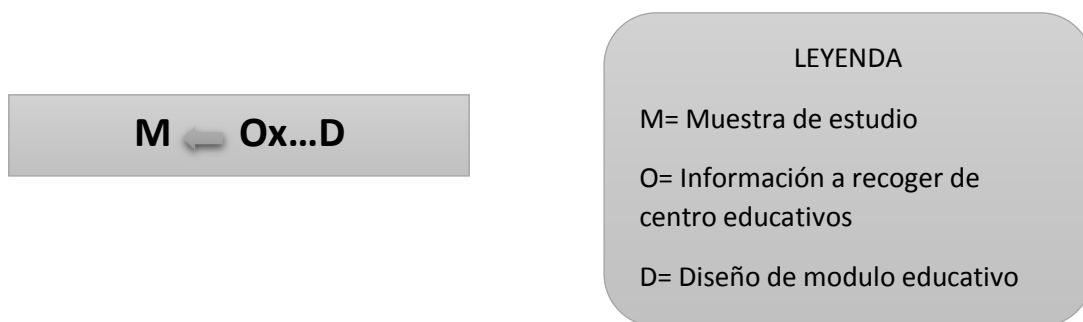
- Utilizar la información preliminar que demanda el diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria en zona de alto riesgo sísmico - Lambayeque.
- Aplicar la normatividad de los códigos sísmicos vigentes para diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria en zona de alto riesgo sísmico - Lambayeque.
- Diseñar un módulo educativo nivel primaria y secundaria en zona de alto riesgo sísmico - Lambayeque.
- Elaborar la evaluación técnica y económica del módulo educativo.

II. METODO

2.1. Diseño de Investigación

El diseño elegido del presente trabajo fue no experimental porque inició con una investigación descriptiva con variables de diseño estructural donde se identificó características de la zona de alto riesgo sísmico y se elaboró la implantación del diseño de módulo educativo.

Figura 1: Diseño de investigación



Elaboración: propia

2.2. Variables, Operacionalización

Tabla 1: "Operacionalización de variables".

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño estructural de modulo educativo	“El diseño estructural debe concebirse como un sistema o un conjunto de partes componentes que se combinan ordenadamente para cumplir una función dada” (Morales Morales, 2006).	El diseño estructural de modulo educativo consiste en determinar las características y dimensiones de cada elemento estructural para que estas cumplan con códigos de diseño sísmicos y avalen la seguridad poblacional.	Información preliminar	<ul style="list-style-type: none"> * Ubicación * N° alumnos * N° de aulas * Tipo de suelo * Área del terreno 	Nominal
			Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> * Reglamento Nacional de Edificaciones. * MINEDU 	
			Diseño Estructural	<ul style="list-style-type: none"> * Modelos de análisis estructural * Parámetros sísmicos de diseño * Evaluación de distorsiones y desplazamientos * Diseño de elementos estructurales 	
			Dimensión económica	<ul style="list-style-type: none"> * Costos unitarios * Presupuesto * programación de obra. 	

Elaboración: propia

2.3. Población y Muestra

➤ Población.

La población estuvo conformada por 4 centros educativos nivel primaria y secundaria del distrito de Tumbán; datos obtenidos según el registro estadístico del decreto supremo de la presidencia del consejo de ministros N° 045 – 2015.

➤ Muestra.

Se ha tomado como muestra mediante el método aleatorio la Institución Educativa N° 11517 Santa Ana, distrito de Tumbán, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.

Para la recolección de la información de la presente investigación utilizó las siguientes técnicas e instrumentos:

Técnica de campo: se utilizó la técnica de la observación de campo, así mismo se aplicó la técnica de la encuesta por medio del instrumento el cuestionario y la técnica de observación de campo por medio de una guía de observación de campo; con el propósito de recoger información para poder alcanzar el objetivo de la investigación.

Dicho instrumento se puso a opinión de tres expertos; un metodólogo (anexo N°3), un ingeniero civil (anexo N°4) y un estadístico (anexo N°5); quienes validaron el instrumento de recolección de datos. (anexo N°: 1).

La confiabilidad de dicho instrumento se prueba a través de la prueba del Alfa de Cronbach, resultado igual a 0.95, esto indica que los instrumentos son confiables.

2.5. Métodos de análisis de datos.

El análisis del presente trabajo consistió en modelar la edificación educativa, por medio de un software de análisis matemático que permitió obtener mejores resultados para el diseño.

Se efectuó el análisis y diseño estructural con las características geotécnicas de la zona de uso de la institución educativa “Santa Ana Tumàn N°11517”, entorno al objeto de estudio de la presente tesis y se utilizó los softwares como Excel, Word, Etabs, Safe, sap 200 y AutoCAD, como herramientas de soporte para determinar los parámetros estructurales.

2.6. Aspectos Éticos

Se tuvo en cuenta la veracidad y autenticidad de los resultados; la información empleada fue utilizada para fines netamente académicos con el objetivo de contrastar la hipótesis y el objetivo así mismo defender la integridad, el honor y la dignidad moral como investigador de dicho trabajo.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis e Interpretación de los Resultados

Se realizó una recolección de información preliminar acerca de las instalaciones educativas en la institución educativa N°11517 Santa Ana, distrito de Tumbes, provincia de Tumbes departamento de Tumbes, sin embargo, fue denegada esta información por parte de las autoridades y entidades competentes, que por su antigüedad de la construcción no existe en la actualidad antecedentes prioritarios como planos estructurales detallados con sus medidas, calidad de material empleado, tipo y cantidad de refuerzo utilizado, entre otro tipo de información necesaria para su verificación de desempeño sísmico estructural de la edificación.

Asimismo, los planos estructurales no fueron suministrados por la institución educativa, por lo que no se pudo determinar el acero de refuerzo diseñado en las instalaciones, ya que esto es de gran utilidad a la hora de realizar metodologías propuestas por la actualización de las normas de diseño.

Con la finalidad de lograr el objetivo de la investigación se propuso la implantación de un nuevo diseño estructural de modulo educativo en la institución educativa Santa Ana, con las exigencias y demandas establecidas en las normativas vigentes de diseño sísmico estructural de edificaciones.

A medida de recolectar información sobre las condiciones funcionales que presenta la institución educativa Santa Ana N°11517, se amplió la investigación para dimensionar y demostrar el problema se aplicó el instrumento de evaluación de campo y una encuesta aplicada a las autoridades y personal que laboran en la institución educativa obteniendo un total de 36 personas para su aplicación.

3.1.1. Encuesta

Resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a las autoridades y personal que labora en la institución educativa “11517 - Santa Ana” – Tumbán – Lambayeque, se realizó con esa finalidad de verificar la hipótesis, mediante la utilización de métodos estadísticos.

1. ¿Cómo califica la seguridad que pueden brindar las instalaciones de módulos educativos frente a un evento sísmico?

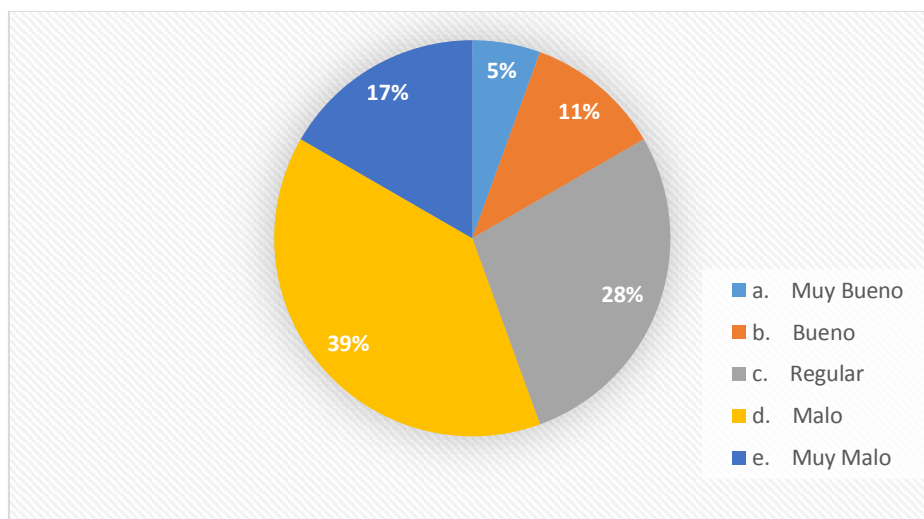


Figura 2: Seguridad en módulos educativos “Santa Ana” Tumbán -. Lambayeque. Nov.2016.

Fuente: Encuesta aplicada a los directores
Elaborado: Propia

Análisis

Como se puede observar en los datos, la seguridad que presentan las instalaciones de los módulos educativos frente a riesgos sísmico es de 28% de encuestados clasifican como regular, el 39% malo, 17% muy malo, 11% bueno, y solo el 5% muy bueno.

Interpretación

Clasificado los indicadores de la encuesta por categoría de aliados se obtiene el mayor porcentaje de las instalaciones de uso académico en el colegio Santa Ana en cuanto a la seguridad está expuesta a riesgo sísmico.

2. ¿cómo califica el estado de conservación en la infraestructura que realiza actividades académicas?

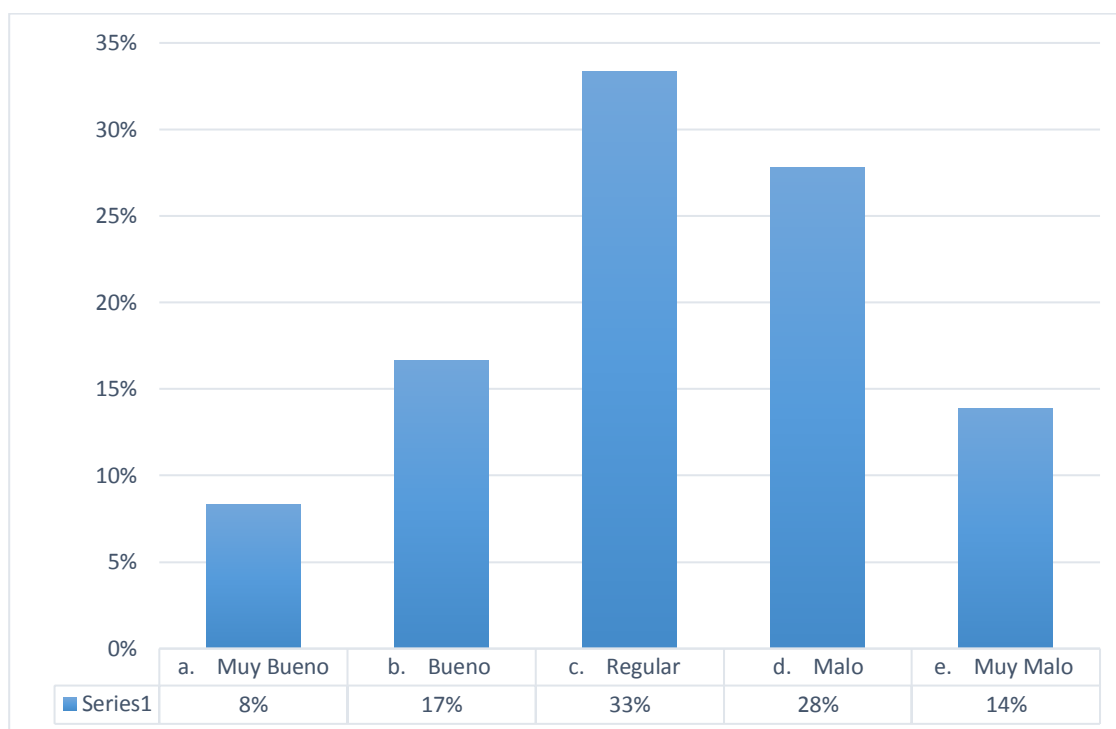


Figura 3: Condiciones de infraestructura de uso académico en la I.E “Santa Ana” Tumbán . Lambayeque. Nov.2016

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis

El grafico demuestra que existe un 28% de las instalaciones de uso académico en la I.E “Santa Ana” que se encuentra en estado malo, 14% en muy malo. El 33% en regular, el 17% bueno y solo el 8% en muy buen estado.

Interpretación

En lo relacionado a la seguridad que pueden brindar las instalaciones de uso académico, se refleja en los encuestados que existe un alto porcentaje de daño en la I.E “Santa Ana” tumbán.

3. ¿cómo califica el estado de conservación en ambientes que funcionan los servicios higiénicos?

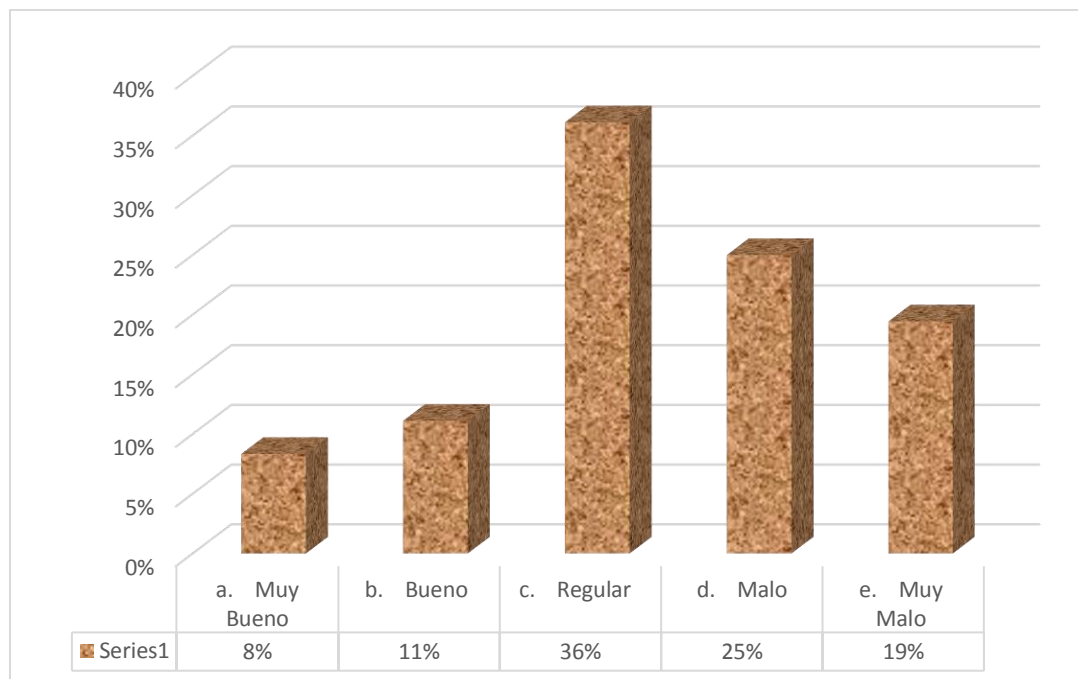


Figura 4: Estado de conservación en ss. hh de la I.E “Santa Ana” Tumbán .
Lambayeque. Nov.2016

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis

Los datos estadísticos señalan que el 25% de los ambientes de los baños del centros educativos Santa Ana se encuentran en mal estado de conservación, el 19% muy malo, 36% regular, 11% bueno y solo el 8% en estado muy bueno.

Interpretación

Del trabajo de campo realizado, la mayoría de los encuestados han manifestado que la condición de uso que brindan los ambientes de servicio higiénico se encuentran en mal estado de conservación por la falta de mantenimiento constante.

4. ¿Cómo califica la seguridad de los alumnos con respecto a los corredores , escaleras y parapetos?

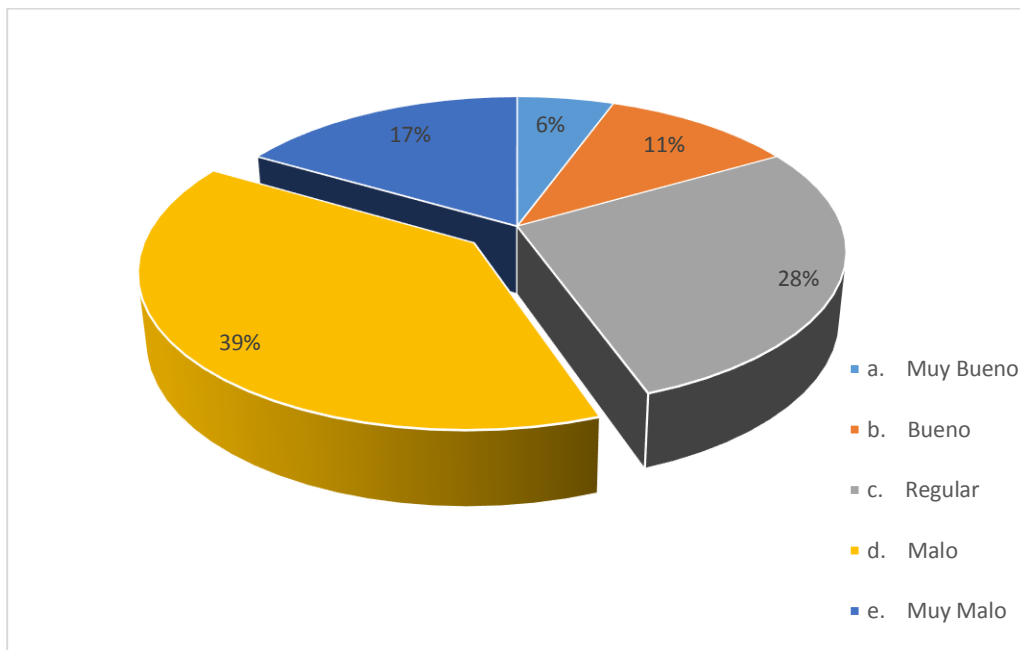


Figura 5: Seguridad en corredores y escaleras en I.E “Santa Ana” Tumbán .
Lambayeque. Nov.2016

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis

Del 100% de los encuestados, el 39% califican como mal la seguridad de los alumnos en los corredores y escaleras, 17% muy mal, 28% regular, 11% bueno y el 6% muy bueno.

Interpretación

De los 36 encuestados, el mayor porcentaje no están satisfechos con la seguridad que tienen los corredores y escaleras para brindar comodidad a la población estudiantil.

5. ¿cómo califica la señalización de salidas de emergencia frente a eventos sísmicos?

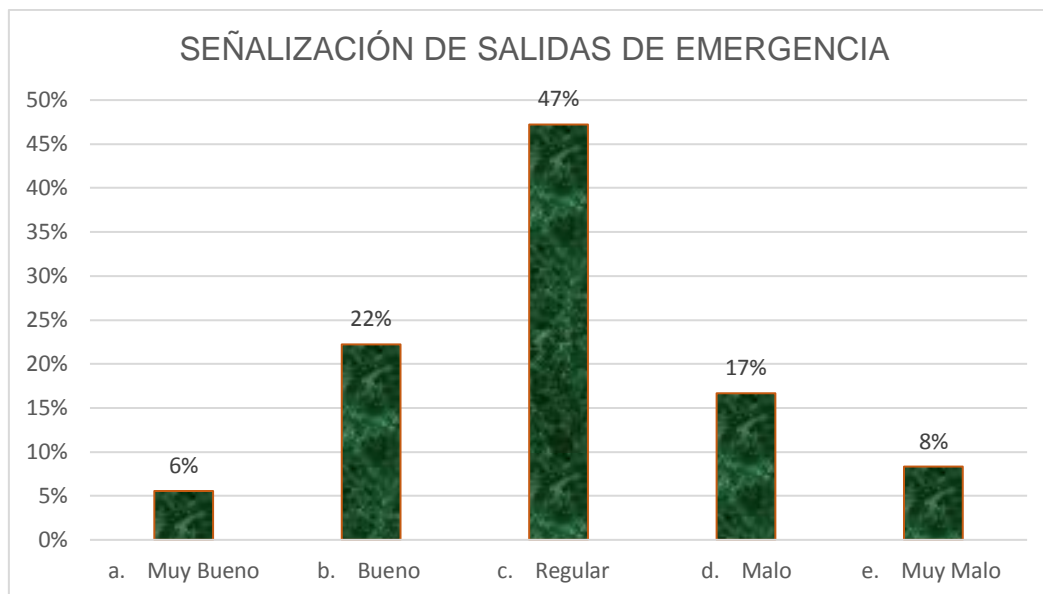


Figura 6: Señalización de salidas de emergencia en la I.E “Santa Ana” Tumbán . Lambayeque. Nov.2016

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis

En datos del grafico se puede observar que el 17% de las instalaciones que conforman la I.E “Santa Ana” en cuanto a la señalización de emergencia frente a riesgos sísmico es calificado como malo, el 8% muy malo, el 47% regular, el 22% bueno y el 6% como muy bueno.

Interpretación

En lo relacionado a la señalización de salidas de emergencia frente a eventos sísmicos, las diversidades de los criterios no se encuentran en condiciones normales, como se refleja en los encuestados califica desde regular hasta muy malo con cifra almentente alarmante.

6. ¿cuál de los siguientes ambientes considera usted que demanda su institución educativa?

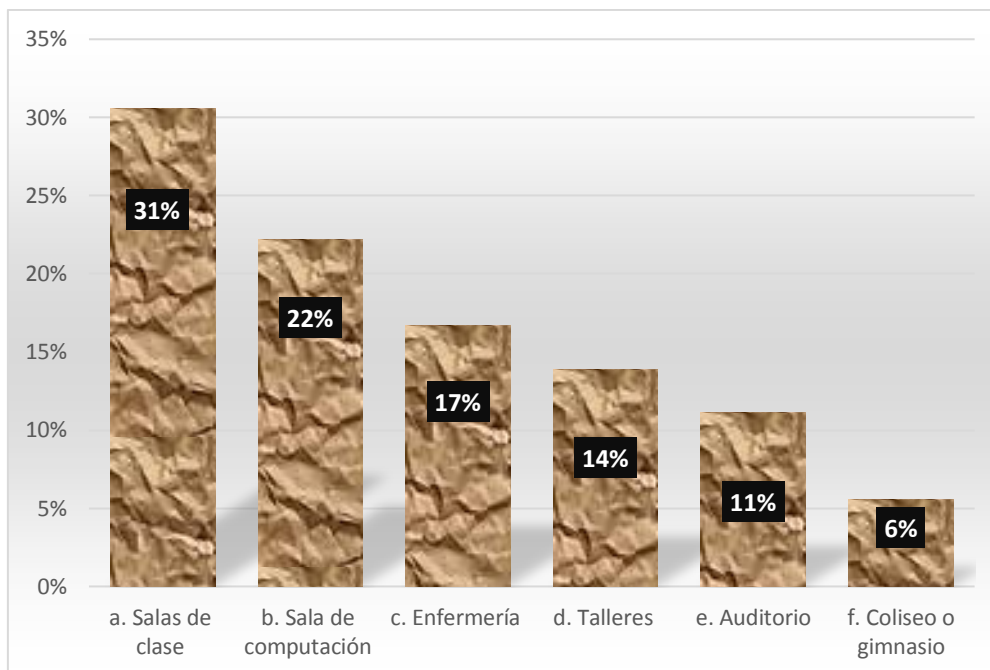


Figura 7: Ambiente de mayor demanda en la I.E “Santa Ana” Tuman . Lambayeque. Nov.2016

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis

El gráfico señala el ambiente de mayor demanda en centros educativos en términos generales son las salas de clase como refleja el 31% de encuestados, mientras que el 22% salas de computación, 17% salas de enfermería, 14% salas de talleres, 11% salas para auditorios y el 6% coliseos o gimnasios.

Interpretación

En términos generales se puede apreciar que la infraestructura de los centros educativos que más demanda en la actualidad son las salas de clase para la comunidad educativa “Santa Ana” tuman .

7. ¿Considera usted que en las instalaciones de módulos educativos de su institución necesita mejoramiento?

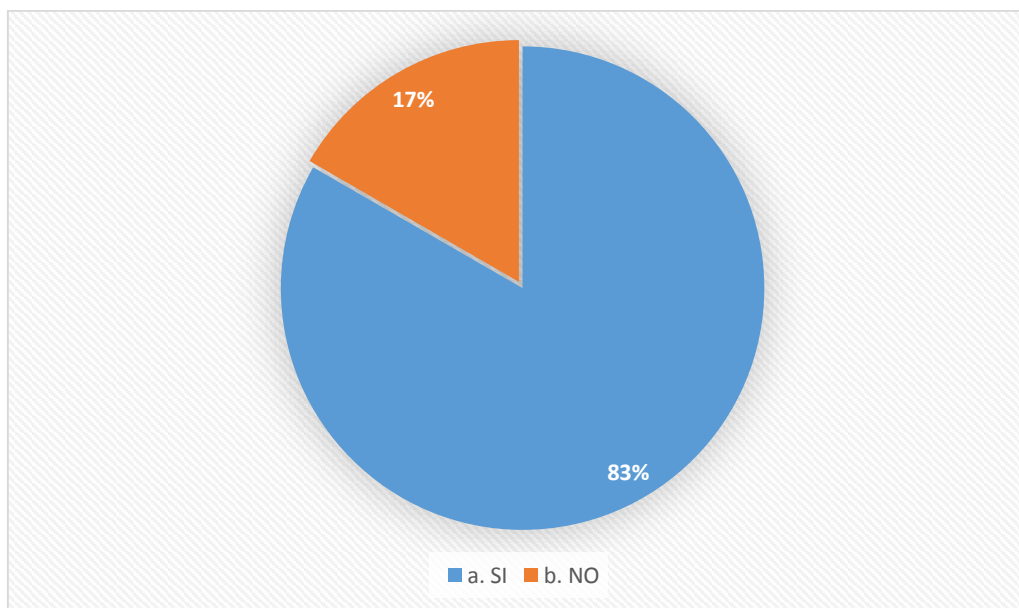


Figura 8: Mejoramiento en módulos educativos. Lambayeque. Nov.2016

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis:

De acuerdo al gráfico, podemos deducir que el 83% de los encuestados considera que debe de haber un mejoramiento de los módulos educativos, hecho muy relevante para que se atienda lo mas antes posible y se dé solución.

Interpretación

En la mayoría de las instalaciones de módulos educativos de la región Lambayeque necesitan de mejoramiento de infraestructura de edificaciones.

8. ¿El centro educativo cuenta con medidas de seguridad?

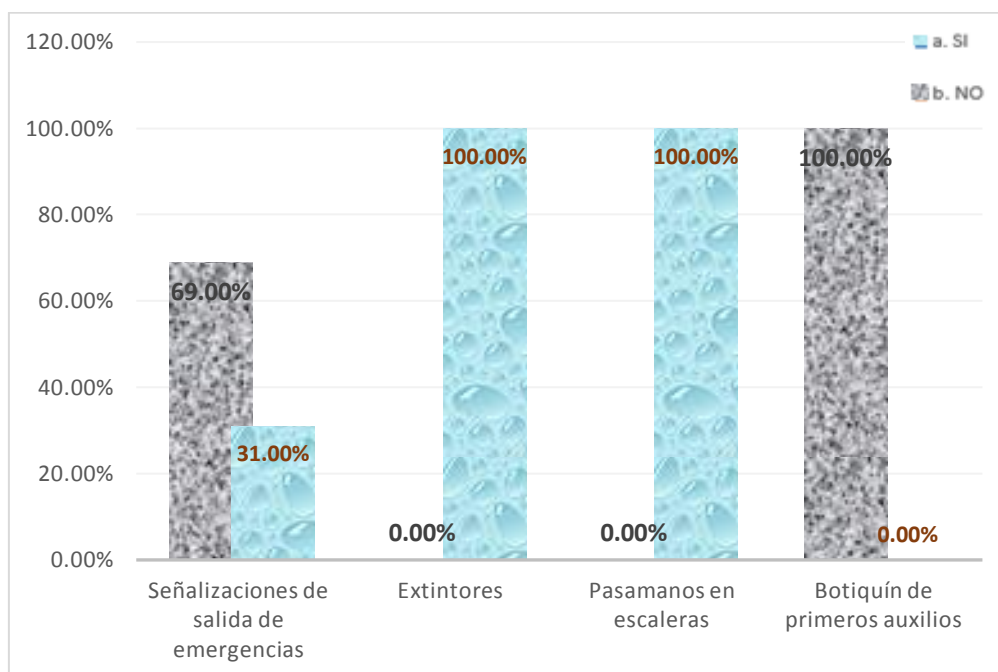


Figura 9: Medidas de seguridad. Lambayeque. Nov.2016

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis

Los datos estadísticos reflejan según las encuestas aplicadas que el 69% de la I. E “Santa Ana” cuentan con señalizaciones de salida de emergencia, el 100% las instalaciones no cuentan con extintores, el 100% de las escaleras no pasamanos y el 100% cuenta con atención de botiquines de primeros auxilios.

Interpretación

De los encuestados, se puede apreciar que los módulos educativos no cuentan con la señalización básica en instalaciones escolares. Hecho muy alarmante porque están en una zona altamente sísmica.

9. Estado de conservación de las instalaciones de los módulos educativos

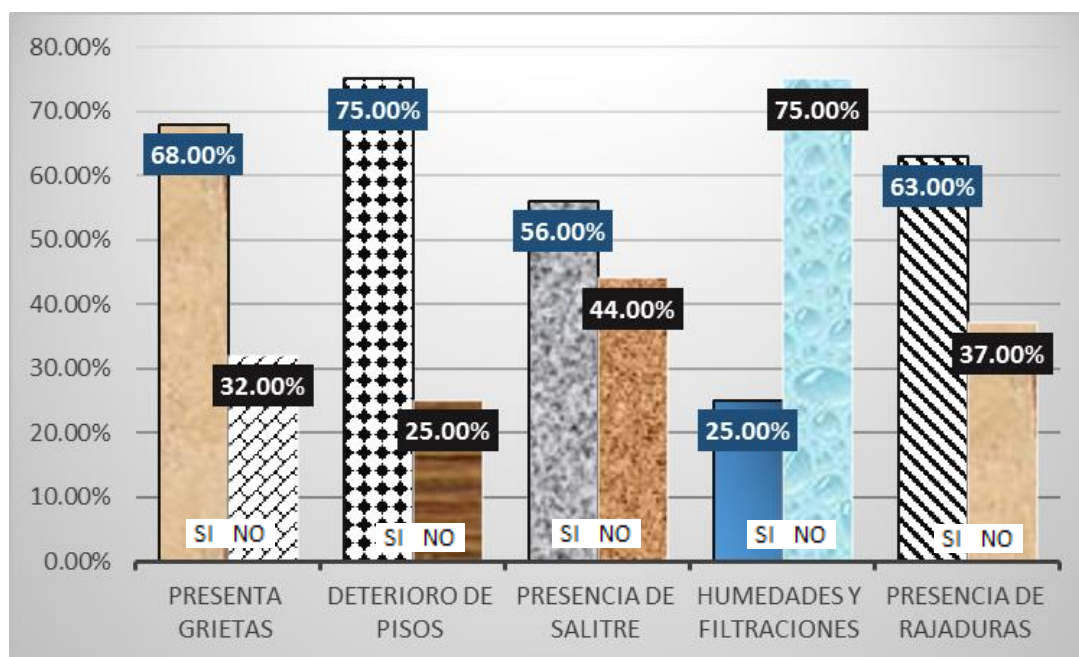


Figura 10: Estado de conservación. Lambayeque. Nov.2016.

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis

El grafico demuestra que existe un 68% de los encuestados respondieron que en la I.E Santa Ana presenta presencia de grietas, un 75% con deterioro de pisos, el 56% con presencia de salitre, 25% con Humedades y el 63% presentan rajaduras.

Interpretación:

A manera global por el estado en que se encuentran las instalaciones en la Institución educativa, las características de las edificaciones en gran parte de estas presentan grietas, pisos deteriorados, rajaduras, filtraciones de agua y presencia de salitre. Dichos problemas deben ser erradicados en las futuras construcciones.

10.cree Ud. ¿Que una forma de prevenir los desastres causados por fenómenos sísmicos seria a través del diseño estructural de las edificaciones?

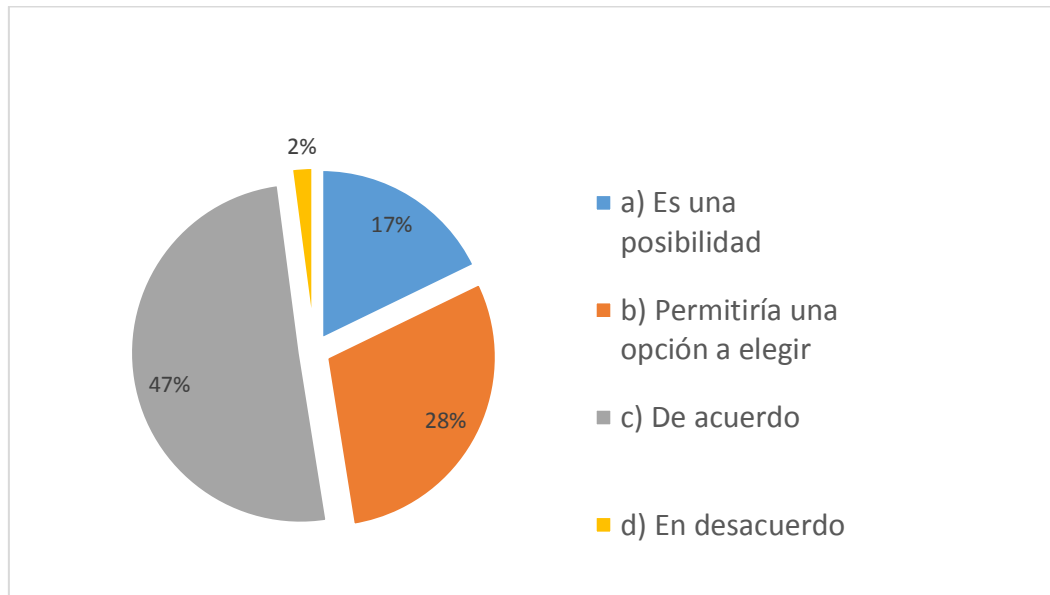


Figura 11:Prevención de eventos sísmicos. Lambayeque. Nov.2016.

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis:

De la figura podemos recatar que el 47% de los encuestados manifiesta que ante una prevención de eventos sísmicos en edificaciones depende mucho del diseño estructural por lo que están de acuerdo.

Interpretación

La importancia que tiene el diseño en edificaciones educativas con la demanda de las exigencias actuales si ayudaría a prevenir desastres causados por eventos sísmico.

11. ¿La acción de capacitación de prevención de los desastres sísmicos, permitiría reducir el nivel de incidencia en la región Lambayeque?

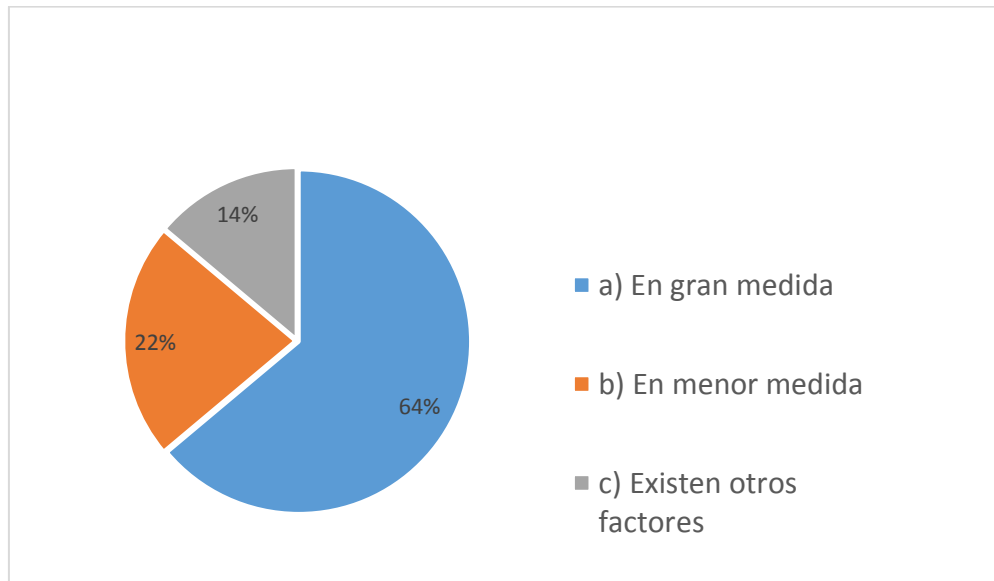


Figura 12: Prevención de daños sísmicos. Lambayeque. Nov.2016

Elaborado: Propia

Fuente: Encuesta aplicada a los directores

Análisis

Del 100% de los encuestados, el 64% considera que las capacitaciones de prevención en caso de eventos sísmicos sí permite reducir en gran medida los daños que pueden causar, el 22% considera que es de menor importancia y el 14% consideran que existen otros factores.

Interpretación:

La mayoría de los encuestados, asumieron que la capacitación ante la prevención de eventos sísmicos sí ayuda a la población estudiantil a estar preparados y esto disminuiría en los damnificados o pérdidas de vidas humanas ante tales eventos sísmicos.

3.2. Resultados de aplicación de guía de evaluación de campo.

GUÍA EVALUACIÓN DE CAMPO

A continuación, se presenta el diagnóstico de la situación actual en la institución educativa Santa Ana Tumán. Noviembre del 2016.

a. Datos de la Unidad de investigación del instrumento

Nombre de la institución educativa: SANTA ANA TUMÁN

Distrito: TUMÁN

Provincia: CHICLAYO

Región: LAMBAYEQUE

b. Estado de la edificación

➤ Material predominante.

a) Concreto armado	X
b) Acero	
c) Albañilería	
d) Madera	

➤ Estado de conservación de las instalaciones educativas.

	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Columnas y muros de corte			x		
Vigas			X		
Muros de albañilería				X	
Losas aligeradas o techos				X	
Cobertura				X	

➤ Clasificación de daño en elementos arquitectónicos.

	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Muros de fachada				X	
Muros divisores			X		
Cielos rasos e iluminarias				X	
Escaleras					X
Cobertura				X	

c. Daños estructurales

- Porcentaje de daño en los elementos estructurales.

	Ninguno	Leve	Moderado	Fuerte	Severo
Columnas y muros de corte			X		
Vigas			X		
Muros de albañilería				X	
Losas aligeradas o techos				X	
Cobertura				X	

- Porcentaje de daños globales en la edificación

Rango	%	Clasificación global del daño
0%		Ninguno
0 – 10%		Leve
10 – 30%		Moderado
30 – 60%	X	Fuerte
60 – 100%		Severo

- clasificación del daño y habitabilidad de la edificación educativa según la evaluación.

1. Ninguno	Habitable	
2. Leve	Habitable	
3. Moderado	Uso restringido	X
4. Fuerte	No habitable	
5. Severo	Peligro de colapso	

3.3. Verificación de Hipótesis

En la contratación de la hipótesis, en cuanto al diseño estructural existente de la instalación educativa Santa Ana N°11517 no se ha podido verificar por no contar con la información necesaria como planos estructurales detallados, calidad de material empleado, tipo y cantidad de refuerzo utilizado, entre otro tipo de información para su verificación de desempeño sísmico. Con la finalidad de lograr el objetivo de la investigación, solo se contrastó con respeto a funcionamiento y empirismo a través de una guía de observación de campo, verificándose la respuesta de la estructura y con una encuesta sobre el estado de conservación existente.

3.3.1. Planteamiento de la Hipótesis Estadística

H_0 = El estado de conservación no está asociado con la seguridad ante eventos sísmicos.

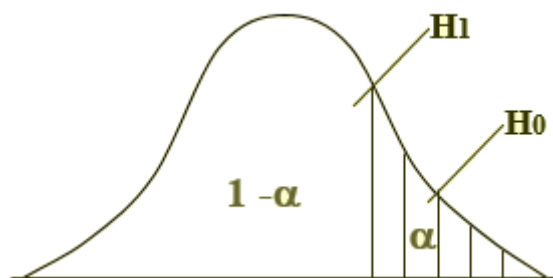
H_1 = El estado de conservación si está asociado con la seguridad ante eventos sísmicos.

3.3.2. Estimación de Confiabilidad y Error

$1 - \alpha$ = nivel de significancia (0.95)

$\alpha = 0.05$

3.3.3. Representación gráfica



3.3.4. Estadístico de Prueba

Chi – cuadrado

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O - E_i)^2}{E_i}$$

Calculo:

Tabla 2: Datos de la Estadística de prueba

Estado de conservación Seguridad ante eventos sísmicos	a. Muy Bueno	b. Bueno	c. Regular	d. Malo	e. Muy Malo	Total
Seguridad ante eventos sísmicos en módulos educativos	2	4	10	14	6	36
Estado de conservación en instalaciones de uso académico	3	6	12	10	5	36
Estado de conservación ss.hh	3	4	13	9	7	36
Seguridad en corredores y escaleras	2	4	10	14	6	36
Señalización de salidas de emergencia	2	8	17	6	3	36
	12	26	62	53	27	180

Tabla 3: Frecuencias

Valores Observados (fo)	Valores esperados (fe)	(fo-fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
2.00	2.40	-0.40	0.16	0.07
4.00	5.20	-1.20	1.44	0.28
10.00	12.40	-2.40	5.76	0.46
14.00	10.60	3.40	11.56	1.09
6.00	5.40	0.60	0.36	0.07
3.00	2.40	0.60	0.36	0.15
6.00	5.20	0.80	0.64	0.12
12.00	12.40	-0.40	0.16	0.01
10.00	10.60	-0.60	0.36	0.03
5.00	5.40	-0.40	0.16	0.03
3.00	2.40	0.60	0.36	0.15
4.00	5.20	-1.20	1.44	0.28
13.00	12.40	0.60	0.36	0.03
9.00	10.60	-1.60	2.56	0.24
7.00	5.40	1.60	2.56	0.47
2.00	2.40	-0.40	0.16	0.07
4.00	5.20	-1.20	1.44	0.28
10.00	12.40	-2.40	5.76	0.46
14.00	10.60	3.40	11.56	1.09
6.00	5.40	0.60	0.36	0.07
2.00	2.40	-0.40	0.16	0.07
8.00	5.20	2.80	7.84	1.51
17.00	12.40	4.60	21.16	1.71
6.00	10.60	-4.60	21.16	2.00
3.00	5.40	-2.40	5.76	1.07
$\chi^2_c =$				11.795

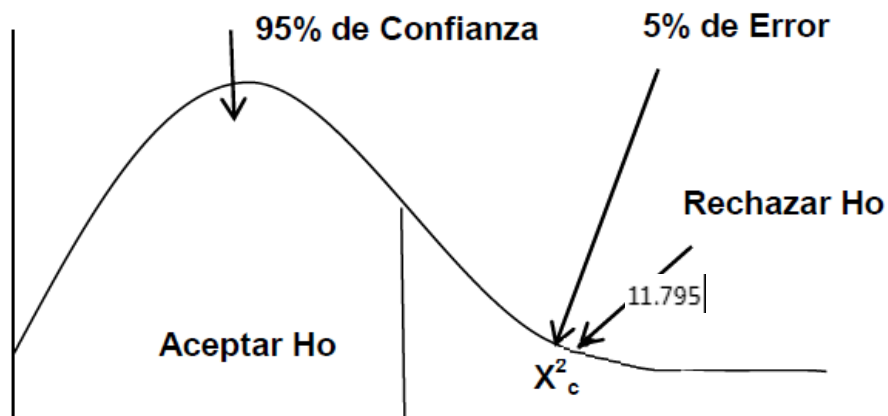
Calculo de grados de libertad

$$gl = (n-1) * (m-1)$$

$$gl = (5-1) * (5-1)$$

$$gl = 16$$

Grafica de comprobación de chi cuadrado



$$\chi^2_t = \chi^2_{(0.95)16} = 7.96$$

$$\begin{array}{ccc} \chi^2_c & & \chi^2_t \\ & > & \\ 11.795 & > & 7.96 \\ & \text{OK} & \end{array}$$

Decisión

Como los valores obtenidos del cálculo de la prueba de chi cuadrado son mayores que el valor teórico de la prueba entonces se rechaza H0.

Conclusión

Con los resultados obtenidos se acepta H1.

3.4. Diagnóstico estratégico

3.4.1. Análisis situacional externa

Tabla 4:Matriz de evaluación de factores externos

0.56	OPORTUNIDADES	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PRODUCTO	0.50
O1	El constante crecimiento urbano en la región Lambayeque, demanda invertir en edificaciones educativas.	0.14	3	0.42	
O2	Calidad educativa	0.12	2	0.24	
O3	Políticas educativas de la ley 28044	0.12	1	0.12	
O4	Apoyo por parte de las entidades del estado para la construcción de instalaciones educativas.	0.06	2	0.12	
O5	Instituciones educativas emblemáticas.	0.12	2	0.24	
0.44	AMENAZAS				
A1	Aumento de la desocupación laboral de los jóvenes de la región Lambayeque.	0.06	2	0.12	
A2	Incapacidad de dar un buen servicio a la población estudiantil.	0.10	3	0.3	
A3	Daños en las edificaciones por falta de mantenimiento	0.06	1	0.06	
A4	Carencia de un sistema de gestión institucional.	0.14	3	0.42	
A5	Falta de gestión por parte de las entidades del estado.	0.08	2	0.16	
		1.00		2.20	2.70

➤ Calidad educativa.

- Mejoramiento de infraestructura escolar
- Condiciones de formación y trabajo apropiado.

➤ Políticas educativas de la ley 28044

- Implementación de infraestructura educativa
- Optimizar recursos para infraestructura educativa.
- Determinar las necesidades de infraestructura y equipamiento.
- Identificar prioridades de inversión de equitativo de infraestructura educativa.

➤ Apoyo por parte de las entidades del estado para construcción de las instalaciones educativas.

- Gestión de proyectos de edificaciones educativas.
- Mayor presupuestó en infraestructura educativa a través del plan de desarrollo concertado

3.4.2. Análisis situacional interna

Tabla 5: Matriz de Evaluación de Factores Internos

0.61	FORTALEZAS	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PRODUCTO	0.31
F1	Contar con infraestructura educativa que garantice la seguridad a la población.	0.09	2	0.18	
F2	Ubicación de módulos educativos en zonas estratégicas para la población	0.16	3	0.48	
F3	Contar con Instalaciones educativas que satisfagan la demanda de la población.	0.12	2	0.24	
F4	Incentivar a la comunidad educativa para el desarrollo de sus labores de aprendizaje	0.14	3	0.42	
F5	Buena relación e incentivo para la comunidad educativa.	0.10	2	0.2	
0.39	DEBILIDADES				
D1	No contar con adecuada infraestructura educativa.	0.06	1	0.06	
D2	Alto costo de inversión por la cantidad de locales.	0.10	2	0.2	
D3	Falta de mantenimiento y conservación en edificaciones existentes.	0.07	1	0.07	
D4	Poco interés por la gestión de proyectos de construcción de edificaciones educativas.	0.06	1	0.06	
D5	Carencia de un sistema de evaluación a las edificaciones educativas.	0.10	2	0.2	
		1.00		2.11	2.42

- No contar con adecuada infraestructura educativa.
 - Ministerio de educación
 - Autoridades políticas competentes.
 - Medios de comunicación
- Falta de mantenimiento y conservación de edificaciones existentes
 - Comunidad educativa
 - Director (a)
 - Junta de padres de familia
- Poco interés por la gestión de proyectos de construcción de edificaciones educativas.
 - Autoridades políticas
 - Alcalde (a)
 - Gobiernos regionales

Tabla 6: Actores Sociales

ACTORES SOCIALES	VALORACIÓN		(Δ Xi)	ORDEN DE MERITO
	E. Real	E. Futuro		
Bomberos	10	16	6	2°
Comunidad	15	18	3	5°
Empresas de bienes y servicios	11	15	4	4°
Gobierno regional de Lambayeque	16	18	2	6°
Gobiernos locales de Lambayeque	15	17	2	6°
Iglesia	12	17	5	3°
Institutos tecnológicos	12	17	5	3°
Ministerio de defensa	13	19	6	2°
Ministerio de educación	15	19	4	4°
Ministerio de salud	13	17	4	4°
Ministerio de vivienda	14	18	4	4°
UGEL	15	19	4	4°
Universidad cesar vallejo	13	17	4	4°
Universidades nacionales y privadas	10	17	7	1°
Σ SUMATORIA:	ΣE.r=184	ΣE.f=244	7	1°

PROMEDIO DE ESEENARIO REAL

$$= x_{ER} = \frac{\sum xi}{n} \quad \frac{184}{14} = 13.1$$

PROMEDIO DE ESEENARIO FUTURO

$$= x_{EF} = \frac{\sum xi}{n} \quad \frac{244}{14} = 17.4$$

3.5. Propuesta de implantación del módulo educativo

3.5.1. Características de la zona.

➤ Ubicación

El área de estudio se encuentra ubicada en la institución educativa Santa Ana N°11517 Tumbán- Lambayeque, según como se indica:

- Políticamente:

Departamento : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : Tumbán

- Geográficamente

06°44'52" de latitud sur de la línea ecuatorial

79°42'06" de longitud oeste del meridiano de Greenwich

➤ Vía de acceso

La vía de acceso es por la carretera Chiclayo – Tumbán, la distancia es de 18 km y la duración aproximada del viaje es de 30 min

➤ Extensión y uso del terreno

El área del proyecto donde se realizó la presente tesis tiene una extensión total de 9004.92 m², con un perímetro de 381.20 m; área destinada para fines académicos.

3.5.2. Resultados de análisis y diseño estructural del módulo educativo

El análisis de la edificación se realizó con el programa ETABS, se efectuó modelos tridimensionales, suponiendo losas rígidas frente a la acción del plano empleando la normatividad vigente. En el análisis se supuso comportamiento lineal y estático. Los modelos se analizaron considerando solo los elementos estructurales, sin embargo, los elementos no estructurales han sido ingresados al modelo como solicitaciones de carga, debido a que no son importantes en la contribución de la rigidez de la estructura.

El análisis consistió en modelar la edificación, a través de un software matemático, entorno a esto se estructuro y se procedió a efectuar el modelo respectivo.

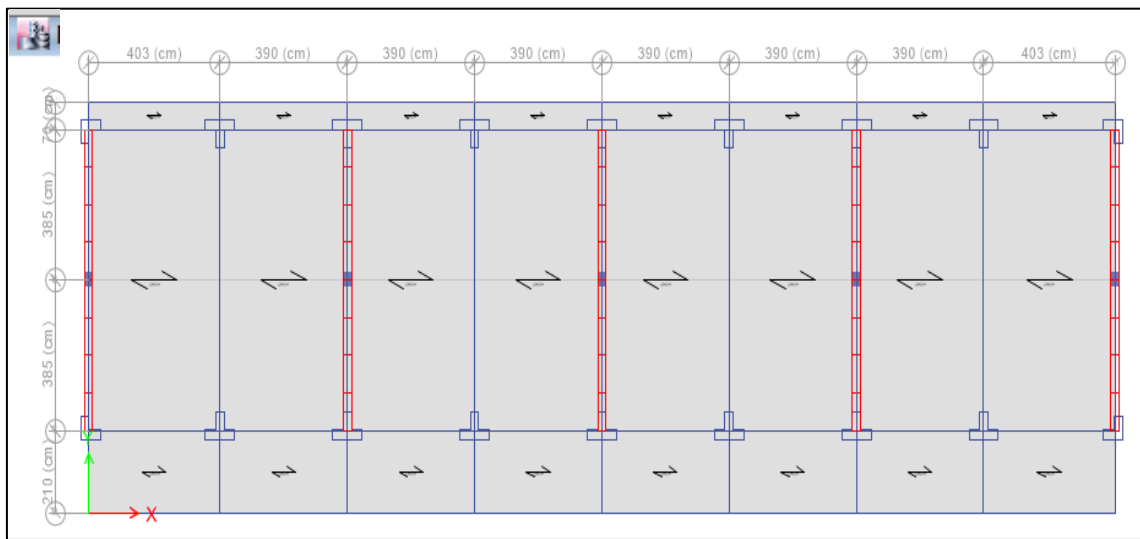


Figura 13: vista en plata 2ºdo Nivel
Fuente: Elaboración propia

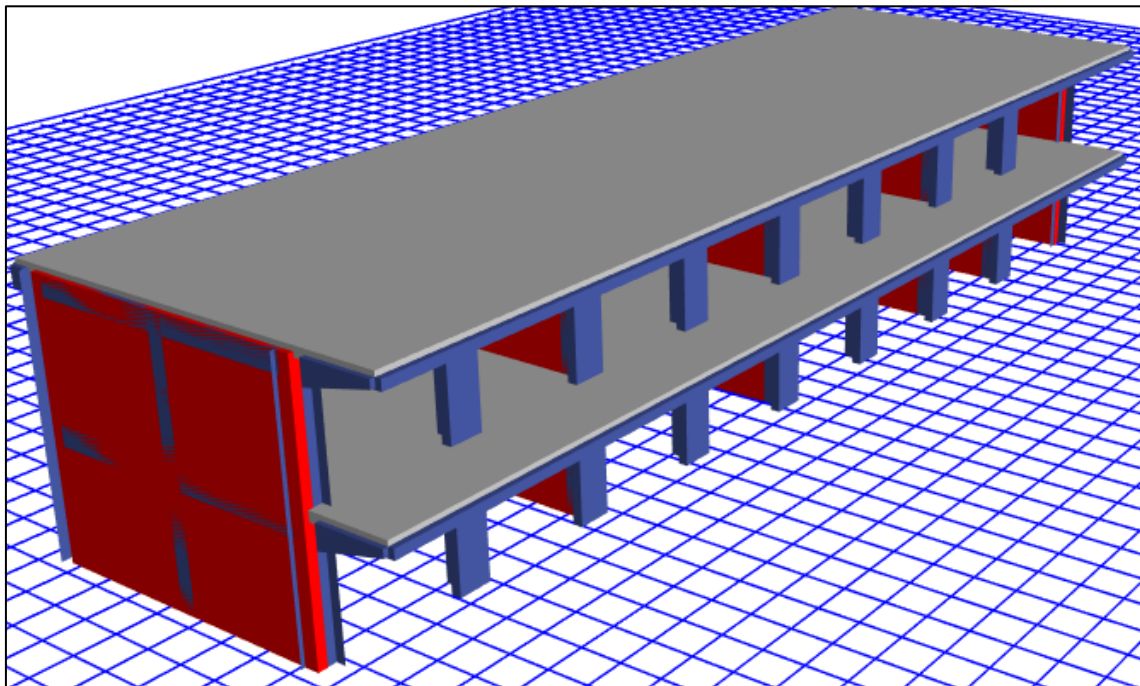


Figura 14: Vista 3D colegio
Fuente: Elaboración propia

- Pesos por piso de la edificación

Mass Summary by Diaphragm							
<div> <div>1</div> <div>de 2</div> <div>▶▶</div> <div>Reload</div> <div>Apply</div> </div>							
	Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	Mass Moment of Inertia tonf-m-s ²	X Mass Center m	Y Mass Center m
	Story2	D2	230055.95	230055.95	2523.3503	15.6679	5.2201
	Story1	D1	377366.99	377366.99	4163.9209	15.6021	5.0719

Figura 15: Peso de la edificación por piso en kg

Fuente: Elaboración propia

Se tomó como valores los siguientes:

Peso del piso 2 = 230.055 ton.

Peso del piso 1 = 377.366 ton.

- Sistema estructural (Norma Técnica E.030-2014)

R_x: Coeficiente de reducción (x)

$$R_x = 8.0$$

R_y : Coeficiente de reducción (y)

$$R_y = 3.0$$

I_a : Factor de irregularidad en altura

$$I_{ax}, I_{ay} = 1.0$$

I_p : Factor de irregularidad en planta

$$I_{px}, I_{py} = 1.0$$

- Parámetros de análisis sísmico

a. Parámetros de zona : Zona = 4
Z (factor de zona)= 0.45

b. Parámetros de suelo : Tipo de suelo = S3
S (factor de suelo)= 1.10
T_p= 1.0 seg.

c. Parámetros de suelo : Categoría de la edificación= A
U (factor de uso)= 1.5

Factor de amplificación sísmica C

$$C = 2.5 \left(\frac{TP}{T} \right); C \leq 2.5$$

$$T = \frac{h_n}{c_T}$$

$$h_n = 7.00 \text{ m}$$

Cortante Basal dirección X-X (Porticos de concreto)

Periodo fundamental de la estructura

$$C_T = 35$$

$$C = 2.50 \times (1/0.2) = 12.5 > 2.5$$

$$T = 7/35 = 0.2$$

$$C = 2.50$$

Cortante Basal dirección Y-Y (Porticos y muros de alb)

Periodo fundamental de la estructura

$$C_T = 35$$

$$C = 2.50 \times (1/0.2) = 12.5 > 2.5$$

$$T = 7/35 = 0.2$$

$$C = 2.50$$

- Espectro de diseño de aceleraciones

$$S_a = \frac{ZUSC}{R} \cdot g$$

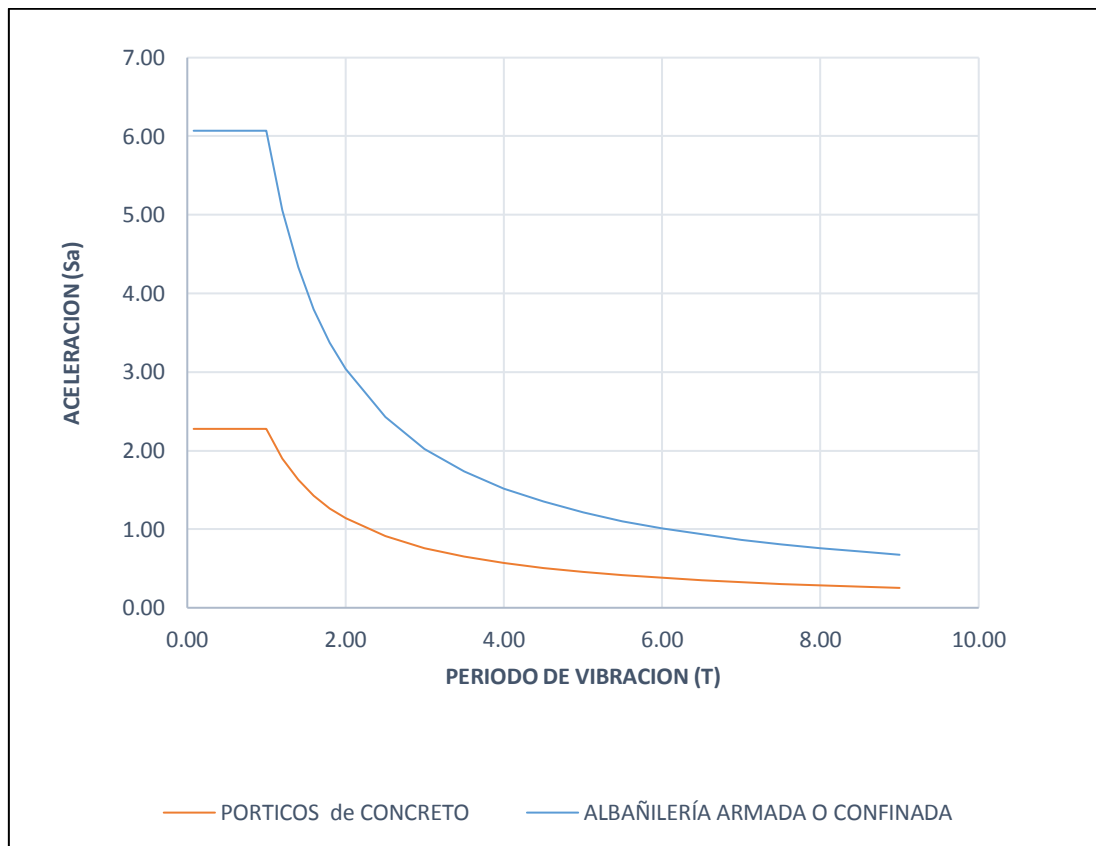


Figura 16: Espectro de diseño dirección (x) y (y)

Fuente: Elaboración propia

- Análisis sísmico longitudinal

SISMO X-X						
Z =	0.45					
U =	1.5					
S =	1.1	Rx =	8.00			
Tp =	1					
Zona :	4	$V = \frac{ZUSC}{R} \cdot P$				
Categoría :	A					
Tipo :	S3	Vx =	$0.45 \times 1.5 \times 1.1 \times 2.5 \times P / 8$			
		Vx =	0.232 P			
Distribucion del cortante Basal X-X:		V =	140.99 Tn			
Nivel	Psis (Tn)	Alturas (m)	W x h	W.h/Suma(W.h)	Fi(Tn)	Qi(Tn)
2	230.13	7.00	1610.94	0.55	77.46	77.46
1	377.50	3.50	1321.24	0.45	63.53	140.99
	607.63	Σ	2932.18			

Figura 17: Calculo de fuerzas en altura de análisis sísmico longitudinal (x)

Fuente: Elaboración propia

SISMO Y - Y						
Z =	0.45					
U =	1.5					
S =	1.1	Ry =	3.00			
Tp =	1					
Zona :	4	$V = \frac{ZUSC}{R} \cdot P$				
Categoría :	A					
Tipo :	S3					
Distribucion del cortante Basal Y-Y:		V =	375.97 Tn			
Nivel	Pesos (Tn)	Alturas (m)	W x h	W.h/Suma(W.h)	Fi(Tn)	Qi(Tn)
2	230.13	7.00	1610.94	0.55	206.56	206.56
1	377.50	3.50	1321.24	0.45	169.41	375.97
	607.63	Σ	2932.18			

Figura 18: Calculo de fuerzas en altura de análisis sísmico longitudinal (y)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Distorsiones estáticas

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
Story2	SXXEST Max	X	0.005023	24	0	0	6.7
Story2	SYUEST Max	Y	0.00056	226	31.46	4.9875	6.7
Story1	SXXEST Max	X	0.004089	1	0	2.1	3.35
Story1	SYUEST Max	Y	0.000727	226	31.46	4.9875	3.35

Tabla 8:Distorsiones estáticas absolutas y relativas

Distorsiones					
dirección XX					
h	N° piso	Distor	D-abs	D-rela	
3.5	2	0.00502	0.03259	0.01828	OK
3.5	1	0.00409	0.01431	0.01431	OK
dirección YY					
h	N	Distor	D-abs	D-rela	
3.5	2	0.00056	0.00450	0.00196	OK
3.5	1	0.00073	0.00254	0.00254	OK

Fuente: Elaboración propia

La distorsión máxima del análisis estático que representa el edificio en dirección X-X es de 0.005 y en dirección Y-Y son menores a lo estipulado en la Norma E 0.30 art.5.2. “límite para la distorsión del entrepiso”

- Fuerza cortante mínimas en la base.

Según la Norma Técnica E.030 2014 (decreto n°003-2016 - Diseño sismorresistente), en el art. 4.6.4. Indica lo siguiente: “para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no podrá ser menor que el 80% del valor calculado según el art.4.5 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares”. A continuación, se muestra el cortante alcanzado en la base de la edificación, señalando que el cortante en la base por el análisis estático es de $V_x=140.99$ tn y $V_y = 375.75$ tn.

Tabla 9: Fuerza cortante en la base

Story	Load Case/Comb	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Story2	SXXDIN Max	Top	3.46	60.57	3.51	357.10	0.89	54.76
Story2	SXXDIN Max	Bottom	3.48	60.57	3.51	357.10	12.63	211.49
Story2	SYDIN Max	Top	17.56	0.32	154.80	2691.46	34.15	276.04
Story2	SYDIN Max	Bottom	17.61	0.32	154.80	2691.46	556.57	277.61
Story1	SXXDIN Max	Top	8.04	102.53	7.12	594.96	13.33	241.65
Story1	SXXDIN Max	Bottom	8.05	102.53	7.12	594.96	37.21	563.63
Story1	SYDIN Max	Top	33.17	0.38	297.03	5169.16	589.60	522.91
Story1	SYDIN Max	Bottom	33.20	0.38	297.03	5169.16	1586.28	522.52

Fuente: Elaboración propia

Se tiene que el cortante en la base por el análisis dinámico en dirección X-X es de 102.53 tn que representa el 73% del cortante Estático y 297.03 en dirección yy que representa el 79% del cortante estático. Por eso fue necesario calcular un factor de escala de $F_x = 1.11$ en la dirección xx y $F_y = 1.025$ en la dirección Y-Y. Cumpliendo así con lo indicado en la Norma Técnica E.030 2014.

Calculo de factores de escala

$V_{dina} \geq 80\%$ Vesta ----Regular

$V_{xest} =$	140.99 Tn	---	114.20	factores
$V_{xx-dina} =$	102.5317	Tn	0.73	Escala
			$f_x =$	1.11
$V_{yest} =$	375.97 Tn	---	304.54	
$V_{yy-dina} =$	297.0332	Tn	0.79	$f_y =$
				1.025

Tabla 10: Distorsiones dinámicas

Story Drifts								
4 de 4 Reload Apply								
	Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
	Story2	SXXDINA Max	X	0.004024	24	0	0	6.7
	Story2	SYDINA Max	Y	0.000457	226	31.46	4.9875	6.7
	Story1	SXXDINA Max	X	0.003083	1	0	2.1	3.35
▶	Story1	SYDINA Max	Y	0.000611	226	31.46	4.9875	3.35

Tabla 11:Distorsiones dinámicas absolutas y relativas

X X					
h	N	Distor	D-abs	D-rela	
3.55	2	0.00402	0.02508	0.01429	OK
3.5	1	0.00308	0.01079	0.01079	OK
YY					
h	N	Distor	D-abs	D-rela	
3.55	2	0.00046	0.00376	0.00162	OK
3.5	1	0.00061	0.00214	0.00214	OK

Fuente: Elaboración propia

La distorsión máxima del análisis dinámico que representa el edificio en dirección X-X es de 0.005 y en dirección Y-Y son menores a lo estipulado en la Norma E 0.30 art.5.2. "límite para la distorsión del entrepiso"

3.6. Evaluacion técnica económica

Presupuesto (\$/.)

Costo directo	711,027.12
Costo indirecto	0.00
Total	711,027.12

Subpresupuestos:

Códig	Descripción	Cantida	Precio (\$/.)	Parcial (\$/.)
001	ESTRUCTURAS	1.00	394,274.29	394,274.29
002	ARQUITECTURA	1.00	251,590.03	251,590.03
003	INSTALACIONES SANITARIAS	1.00	16,646.13	16,646.13
004	INSTALACIONES ELECTRICAS	1.00	16,402.43	16,402.43

IV. DISCUSIONES

4.1. Encuesta

Con el objetivo de recolectar información sobre las condiciones funcionales que presenta la institución educativa Santa Ana N°11517, se amplió la investigación para dimensionar y demostrar el problema se aplicó una encuesta aplicada a las autoridades y personal que laboran en la institución educativa obteniendo como resultados de la encuesta lo siguiente:

- El 39% de los encuestados, califican como malo la seguridad que brindan las instalaciones educativas de la institución frente a un evento sísmico, un 17% muy malo, el 28% como regular, 11% como bueno y solo un 5% como muy bueno.
- Los datos estadísticos señalan que el 25% de los ambientes de los baños del centro educativos Santa Ana se encuentran en el mal estado de conservación, el 19% muy malo, 36% regular, 11% bueno y solo el 8% en estado muy bueno.
- Según la encuesta se pudo deducir que en la Institución Educativa Santa Ana un 68% de los encuestados respondieron que existen presencia de grietas, un 75% con deterioro de pisos, el 56% con presencia de salitre, 25% con Humedades y el 63% presentan rajaduras. A manera global por el estado en que se encuentran las instalaciones en la Institución educativa, las características de las edificaciones en gran parte de estas presentan grietas, pisos deteriorados, rajaduras, filtraciones de agua y presencia de salitre. Dichos problemas deben ser erradicados en las futuras construcciones.
- El 62% de los encuestados considera que debe de haber un mejoramiento de los módulos educativos, hecho muy relevante para que se atienda lo mas antes posible y se dé solución.

4.2. Análisis y diseño de modulo educativo

El módulo educativo cuenta con arquitectura y características para la región Lambayeque, la cual presenta una buena simetría en ambas direcciones y con espacios de iluminación mayores que el 20% de la superficie del recinto, cumpliendo con lo estipulados en la norma de arquitectura la A.040 Educación.

El control de distorsiones de entrepiso en el numeral 5.1 de la norma técnica E.030 Diseño Sismorresistente, nos indica como calcular el desplazamiento real tanto en estructuras regulares como en estructuras irregulares multiplicando R por los resultados obtenidos en el análisis lineal estático. Para edificaciones regulares ($\Delta_{\text{real}} = 0.75 \cdot R$) y para edificaciones Irregular ($\Delta_{\text{real}} = R$), donde R: es el coeficiente de reducción de fuerza sísmicas se determina como el producto del coeficiente R al sistema estructural empleado en la edificación.

Los resultados de distorsiones o desplazamiento máximos que presento cada entrepiso de la edificación del análisis dinámico fueron menores que los resultados del análisis estático, asimismo, el cortante basal del análisis dinámico fue inferior que el 80% del cortante estático de la edificación por lo que se calculó factores de escala en dirección X-X un valor $f_x = 1.11$ y dirección Y-Y un valor de $f_y = 1.025$ cumpliendo con lo estipulado en la Norma Técnica E. 030 - 2014, tal como señala Taipe Carbajal (2003) en su tesis titulada “criterios de diseño por desempeño para la norma peruana de diseño sismorresistente”

En el diseño de edificaciones existe una función fundamental del uso de software para el dimensionamiento de cada elemento estructural, los cuales nos facilitan el análisis de las exigencias actuales y consideraciones establecidas en los códigos de diseño sísmico a través de modelos matemáticos que simular los eventos sísmicos y nos ayuda a obtener valores minuciosos de un posible comportamiento sísmico de la estructura, tal como lo menciona (Romero Mego, 2014, p.123) en donde considera que el uso de software en el diseño de edificaciones es un factor importante en la seguridad, economía, estética y arquitectónica de los elementos estructurales, asimismo facilitan el análisis y calculo estructural.

V. CONCLUSIONES

Para que el diseño estructural tenga un buen desempeño durante un sismo depende mucho de la confiabilidad y las exigencias que se desea alcanzar, las distorsiones de cada entrepiso deben ser menores del límite de desplazamiento permitido en las normativas vigentes.

En el análisis y diseño estructural de edificaciones el dimensionamiento de todos los elementos que conforman la estructura de concreto, es necesario conocer de manera adecuada el uso y función de la misma y estimar así las cargas actuantes en la edificación.

El diseño de modulo educativo es de suma importancia para la institución educativa SANTA ANA TUMÁN, ya el centro educativo cuenta con un innumerable numero de necesidades en cuanto a infraestructura educativa, las cuales se pueden combatir con nuevos diseños que garanticen la seguridad para la población y servicio.

El presupuesto del proyecto asciende a la suma de S/. 711,027.12 para su implantación del módulo educativo.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar evaluaciones a infraestructuras educativas existentes para garantizar la seguridad a la población educativa sobre el uso de su funcionamiento.

Se recomienda construir edificaciones educativas con las exigencias establecidas en los códigos de diseño sísmico para no estar vulnerables a riesgos sísmicos y seguridad en edificaciones esenciales.

Se recomienda dejar de utilizar las edificaciones que no fueron diseñadas con parámetros de uso establecidos códigos de diseño estructurales para edificaciones educativas, tal es el caso que en algunos colegios existe la adaptabilidad de edificaciones que fueron diseñadas para cumplir otros usos y son utilizadas para desempeñar funciones aprendizaje exponiendo la seguridad a la comunidad educativa.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUIAR FARCONÍ, R. 2008. Análisis Sísmico de Edificios. Quito : Escuela Politécnica del Ejército, 2008. pág. 322. . ISBN:978-9978-30-104-3..

ASTORGA Mendizábal y AGILAR Velez. 2006. Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones educativas peruanas. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2006. pág. 10. 90.

CARDONA ARBOLEDA, O. 2001. Estimación Holística Del Riesgo Sísmico. Barcelona : Universitat Politècnica De Catalunya, 2001. pág. 322.

Villarreal Castro, G. 2009. Análisis Estructural. Lima : Asamblea Nacional de Rectores, 2009. pág. 327.

CORDOVA ALVESTEGUI, C. 2015. Diseño de estructuras de hormigón armado. Chile : Universidad de Santiago de Chile, 2015. pág. 1024. ISBN: 9789563032789.

CRESPO VILLALAZ, C. 2004. Mecanica de Suelos Y Cimentaciones. Mexico : Luminosa, S.A., 2004. pág. 652. . ISBN:968-18-64891.

DAS BRAJA, M. 2001. Principios De Ingenieria De Cimentaciones. Mexico : S.A. Ediciones Paraninfo, 2001. pág. 861. ISBN: 9789706860354.

HUERTA AUCASIME Y URIBE MATHEWS. 2006. Desempeño sísmico de un tipo de edificio educativo peruano diseñado antes de 1997. Lima : universidad pontificia universidad católica del Perú, 2006. pág. 60..

LAMUS BÁEZ Y ANDRADE PARDO. 2015. Concreto Reforzado Fundamentos. Bogotá : ECOE, 2015. pág. 206. ISBN: 9789587712636.

LOPEZ BADILLA,FLORES GARCIA Y HURTADO LÓPEZ. 2009. Simulacion Metodologia de un Detector de Sismos . Córdoba : El cid Editor | apuntes, 2009. 18.

LÓPEZ LÓPEZ, LÓPEZ TORO y LÓPEZ TORO. 2006. Instalaciones eléctricas de baja tensión. España : Ediciones Díaz de Santos, 2006. pág. 322. ISBN:8479786.

LOYOLA VERGARA Y GOLDSACK JARPA. 2010. Constuctividad y Arquitectura. Santiago : Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, 2010. pág. 12. 159.

MACÍAS MARTÍNEZ, R. 2005. Teoría de la Arquitectura. México : Trillas, 2005. pág. 106. . ISBN: 9682471109.

METALÚRGICO, INSTITUTO GEOLÓGICO Minero . 2016. Carta Geológica Nacional. [En línea] 11 de 05 de 2016. <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geologica-nacional>.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANAMIENTO. 2006. Reglamento Nacional de Edificaciones . Lima, Perú .

MORALES MORALES, R. 2006. Diseño en concreto armado. Lima : instituto de la construcción y gerencia.pág 226.

ORIZ URIBE, F. 2003. Diccionario de Metodología de la Investigación Científica. Mexico : Limusa, 2003. pág. 173.

PERÚ, INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERU. 2014. Mapa Sismico del Perú. [En línea] 12 de 2014. [Citado el: 17 de 05 de 2016.] <http://www.igp.gob.pe/portal/>.

RIDDELL CARVAJAL Y HIDALGO OYANEDEL. 2010. Diseño estructural. Santiago : Universidad Católica de Chile, 2010. pág. 543. ISBN: 956-14-0463-X.

ROMERO MEGO,A. 2014. Diseño estructural y comparación de una edificación. LIMA : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014. pág. 127.

SERGIO MOLINA, J. 2001. Sismicidad y Riesgo Sísmico en la C.A.V. Valencia : Club Universitario, 2001. pág. 117.

SINISTERRA VALENCIA, G. 2011. Contabilidad de costos. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2011. pág. 425. . ISBN 978-958-648-422-0 1.

TAIPE CARBAJAL, J. Criterios De Diseño Por Desempeño Para La Norma Peruana De Diseño Sismorresistente. Lima : Universidad Nacional De Ingenieria. pág. 208.

UGEL GARRIDO , R . 2015. Vulnerabilidad sísmica de edificaciones porticada compuesta de acero y hormigón armado. Barcelona : Universitat Politècnica de Catalunya, 2015. pág. 232.

VALCÁRCEL TORRES, J. 2013. Análisis y gestión del riesgo sísmico de edificios y sistemas esenciales. Barcelona : Universitat Politècnica de Catalunya, 2013. pág. 329.

VEGA RIMARACHÍN, N. 2013. Mejoramiento Y Diseño Definitivo De La Infraestructura De La I.E. Diego Ferre Sosa Monsefú. Chiclayo : Universidad Señor de Sipán, 2013. pág. 263.

YEPES PIQUERAS, V. 2016. Procedimientos de construcción de cimentaciones y estructuras de contención. Valencia, España : Universitat Politecnica de valencia, 2016. pág. 202. ISBN: 978-84-9048-457-9.

ANEXOS

ANEXO 1:ENCUESTA

ENCUESTA PARA DIRECTORES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LAMBAYEQUE.

Objetivo: Recopilar información sobre la necesidad de diseñar un módulo educativo en el departamento de Lambayeque.

Instrucciones: La presente encuesta, consta de dos partes la primera consiste en registrar datos de la unidad investigadora y la segunda recolectar información de la infraestructura en centros educativos. Se pide que responda con sinceridad debido a que los datos servirán para mejorar su productividad y sus condiciones laborales. Marque con un aspa (X) o encierre en un círculo la respuesta que a usted le parece la más conveniente.

A. Datos de la Unidad de investigación del instrumento

Nombre de la institución educativa:

Distrito: _____

Provincia: _____

Código modular: _____

Código del cuestionario: _____

B. Perfil Socio-demográfico.

1. Apellidos y nombres:

1. ¿Cómo califica la seguridad que pueden brindar las instalaciones de módulos educativos frente a un evento sísmico?
 - a. Muy Bueno
 - b. Bueno
 - c. Regular
 - d. Malo
 - e. Muy Malo

2. ¿cómo califica el estado de conservación en la infraestructura que realiza actividades académicas?
 - a. Muy Bueno
 - b. Bueno
 - c. Regular
 - d. Malo
 - e. Muy Malo

3. ¿cómo califica el estado de conservación en ambientes que funcionan los servicios higiénicos?
 - a. Muy Bueno
 - b. Bueno
 - c. Regular
 - d. Malo
 - e. Muy Malo

4. ¿Cómo califica la seguridad de los alumnos con respecto a los corredores y escaleras y parapetos?
 - a. Muy Bueno
 - b. Bueno
 - c. Regular
 - d. Malo
 - e. Muy Malo

5. ¿cómo califica la señalización de salidas de emergencia frente a eventos sísmicos?
- Muy Bueno
 - Bueno
 - Regular
 - Malo
 - Muy Malo
6. ¿cuál de los siguientes ambientes considera usted que demanda su institución educativa?
- Salas de clase
 - Auditorio
 - Coliseo o gimnasio
 - Enfermería
 - Losas deportivas
 - Sala de computación
 - Talleres
7. ¿Considera usted que en las instalaciones de módulos educativos de su institución necesita mejoramiento?
- SI
 - NO
8. ¿El centro educativo cuentan con medidas de seguridad?

Señalizaciones de salida de emergencias	SI	NO
Extintores	SI	NO
Botiquín de primeros auxilios	SI	NO
Pasamanos en escaleras	SI	NO

9. Estado de conservación de las instalaciones de los módulos educativos

Presenta grietas	SI	NO
Deterioro de pisos	SI	NO
Presencia de salitre	SI	NO
Humedades y filtraciones	SI	NO
Presencia de rajaduras	SI	NO

10.cree Ud. ¿Que una forma de prevenir los desastres causados por fenómenos sísmicos sería a través del diseño estructural de las edificaciones?

- a) Es una posibilidad
- b) Permitiría una opción a elegir
- c) De acuerdo
- d) En desacuerdo

11. ¿La acción de capacitación de prevención de los desastres sísmicos, permitiría reducir el nivel de incidencia en la región Lambayeque?

- a) En gran medida
- b) En menor importancia
- c) Existen otros factores

¡Muchas gracias por su apoyo...!!!

ANEXO 2: GUÍA OBSERVABLE DE CAMPO

GUÍA OBSERVABLE DE CAMPO

A. Datos de la Unidad de investigación del instrumento

Nombre de la institución educativa:

Distrito: _____

Provincia: _____ Numero de pisos : _____

Código modular: _____ Topografía: _____

B. Estado de la edificación

1. Material predominante.

a) Concreto armado	
b) Acero	
c) Albañilería	
d) Madera	

2. Estado de conservación de la instalación educativa.

	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Columnas y muros de corte					
Vigas					
Muros de albañilería					
Losas aligeradas o techos					
Cobertura					

3. Clasificación de daño en elementos arquitectónicos.

	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Muros de fachada					
Muros divisores					
Cielos rasos e iluminarias					
Escaleras					
Cobertura					

C. Daños estructurales

4. porcentaje de daño en los elementos estructurales.

	Ninguno	Leve	Moderado	Fuerte	Severo
Columnas y muros de corte					
Vigas					
Muros de albañilería					
Losas aligeradas o techos					
Cobertura					

5. porcentaje de daños globales en la edificación

Rango	%	Clasificación global del daño
0%		Ninguno
0 – 10%		Leve
10 – 30%		Moderado
30 – 60%		Fuerte
60 – 100%		Severo

6. clasificación del daño y habitabilidad de la edificación educativa según la evaluación.

6. Ninguno	Habitable	
7. Leve	Habitable	
8. Moderado	Uso restringido	
9. Fuerte	No habitable	
10. Severo	Peligro de colapso	

ANEXO 3:DECLARACIÓN JURADA



DECLARACIÓN JURADA

Yo, Manuel Hernan Lalangui Zurita, estudiante de la escuela de Ingeniería Civil, identificado con DNI N° 77017705

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la tesis titulada: ***“DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO LAMBAYEQUE”***. La misma que presento para optar el grado de: Ingeniero Civil
2. La tesis presentada es auténtica, siguiendo un adecuado proceso de investigación, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar a la universidad o terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Así mismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse algún tipo de falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo S.A.C.

Pimentel, 24 de noviembre del 2016

Manuel Hernan Lalangui Zurita

ANEXO 4: RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN ACADÉMICA N° 381 -2016-UCV-CH

Pimentel, 17 de agosto del 2016

VISTO:

El Oficio N° 056-201-UCV/OI de fecha 17 de agosto del 2016, presentado por el Jefe de la Oficina de Investigación, en el cual solicita se emita la Resolución de Aprobación de Proyecto de Investigación de los estudiantes del IX ciclo del 2016-I perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil y:

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 38° del Reglamento de Investigación señala: Se entiende por proyecto de investigación al plan sistemático y metódico, para resolver un problema científico y aportar a la ciencia y sociedad, donde se define con claridad los componentes científicos y administrativos.

Que, el(la) estudiante LALANGUI ZURITA MANUEL, ha elaborado, presentado y sustentado su trabajo de investigación ante el(la) Docente Asesor, Dr. Ing° Walter Antonio Campos Ugaz, y ha obtenido una nota aprobatoria;

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas,

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: APROBAR, el Proyecto de Tesis, cuyo título es: DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE., a cargo del(la) estudiante LALANGUI ZURITA MANUEL, de la Escuela de Ingeniería Civil.

ARTÍCULO 2°: APROBAR, como Docente Asesor(a) a Dr. Ing° Walter Antonio Campos Ugaz, de la tesis antes mencionada en el Artículo Primero.

ARTÍCULO 3°: REMITIR, a la Oficina de Investigación, realice el Registro de Investigaciones correspondiente a la Investigación de Fin de Carrera.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE


Dr. Elmer Bagné Salazar Salazar
Director Académico
Oficina de Investigación
Chiclayo

Cc: OI, interesado(a)

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Pimentel Km. 3.5.
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514.

fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXO 5: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado investigador de la carrera profesional de Ingeniería Civil y responsable de Tesis: **DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.**

Universidad Cesar Vallejo
Chiclayo.

De mi especial consideración:

A solicitud de parte del interesado, se da por aceptado consentimiento informado para la realización del trabajo de investigación en la institución educativa 11517 - Santa Ana Tuman, para estudios que se estimen convenientes a ser utilizado en la Tesis: **DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO LAMBAYEQUE**; cuyo autor es Manuel Hernan Lalangui zurita, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la universidad cesar vallejo.

Atentamente

Chiclayo, 17 de octubre del 2016.



César W. Suárez Becerra
DIRECTOR

ANEXO 6:OPINIÓN DE EXPERTO, METODÓLOGO

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: ***“DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO LAMBAYEQUE”***. Su autor es Manuel Hernan Lalangui Zurita, estudiante de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Chiclayo.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa de 154 participantes del proceso de investigación, que se aplicará durante el mes de agosto del 2016, según técnica de encuesta.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que considere pertinentes.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO


Mg. Henry Lloclla Gonzales
JEFE DE INVESTIGACIÓN FILIAL CHICLAYO

Chiclayo, 12 de Julio 2016

Mg. LLOCLLA GONZALES HENRY

ANEXO 7: OPINIÓN DE EXPERTO, INGENIERO CIVIL

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: ***“DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO LAMBAYEQUE”***. Su autor es Manuel Hernan Lalangui Zurita, estudiante de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Chiclayo.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa de 154 participantes del proceso de investigación, que se aplicará durante el mes de agosto del 2016, según técnica de encuesta.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que considere pertinentes.

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. Segundo A. Paico Gasco
DIRECTOR ESCUELAS DE INGENIERÍA

Chiclayo, 12 de Julio 2016

Mg. SEGUNDO AUGUSTO PAICO GASCO

ANEXO 8:OPINIÓN DE EXPERTO, ESTADÍSTICO.

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: ***“DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO LAMBAYEQUE”***. Su autor es Manuel Hernan Lalangui Zurita, estudiante de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Chiclayo.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa de 154 participantes del proceso de investigación, que se aplicará durante el mes de agosto del 2016, según técnica de encuesta.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que considere pertinentes.

Chiclayo, 13 de Julio 2016



Mg. CARLOS DANIEL GONZALES HIDALGO

CARLOS DANIEL GONZALES HIDALGO
LICENCIADO EN ESTADÍSTICA
COESPE N° 198

RESULTADOS DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO EN LA INSTITUCIÓN SANTA ANA TUMÁN

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 19: Estado actual en muros de albañilería de la institución educativa
Fuente: colegio anta Tumbán
Fecha: 19/11/2016



Figura 20: Presencia de daños en muros de albañilería
Fuente: colegio anta Tumbán
Fecha: 19/11/2016



Figura 21: Mal estado en instalaciones sanitarias
Fuente: colegio anta Tumán
Fecha: 19/11/2016



Figura 22: Degradación en columnas del módulo educativo
Fuente: colegio anta Tumán
Fecha: 19/11/2016



Figura 23: Instalaciones con presencia de daño en loza aligerada

Fuente: colegio anta Tumán

Fecha: 19/11/2016



Figura 24: Instalaciones inadecuadas

Fuente: colegio anta Tumán

Fecha: 19/11/2016



Figura 25: Ambientes en mal estado
Fuente: colegio anta Tumán
Fecha: 19/11/2016



Figura 26: Estado actual en escalera
Fuente: colegio anta Tumán
Fecha: 19/11/2016

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

I, E. SANTA ANA TUMÁN N° 11517

I. GENERALIDADES

1.1. Objetivo

El presente Informe Técnico tiene por objeto la realización del estudio de mecánica de suelos realizado en la INSTITUCION EDUCATIVA N° 11517 Santa Ana Tumán. Ubicado en Provincia de Chiclayo del Departamento de Lambayeque; por medio de trabajos de campo a través de dos pozos de exploración o calicatas “A cielo Abierto” y ensayos de laboratorios a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia, asentamientos y labores de gabinete en base a los datos obtenidos de los perfiles estratigráficos, tipo y profundidad de cimentación, capacidad portante admisible, asentamientos, agresión del suelo al concreto, recomendaciones y conclusiones para la cimentación.

El proceso seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

Reconocimiento del terreno

Distribución y ejecución de calicatas

Tomas de muestras inalteradas y disturbadas

Ejecución de ensayos de laboratorio

Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio

Perfil estratigráfico

Análisis de la Capacidad Portante Admisible

Cálculo admisible permisibles

Agresión del suelo a la cimentación

1.2. Ubicación

El área de estudio se encuentra ubicada en el distrito de Tumàn – Provincia de Chiclayo – Departamento Lambayeque dentro del complejo educativo I.E.Nº 11517 Santa Ana Tumàn .

1.3. Geología.

EL ámbito distrital corresponde en su totalidad a la provincia fisiográfica de la costa, así como a la provincia climática del desecado tropical, caracterizándose por predominar un espacio de planicie, observándose algunas colinas en el límite sur muy cerca de San Juan de la Punta y la Calerita (cerro cabeza de mono, guitarra, cerro azul, etc.), igualmente por el norte se limita con las elevaciones de los cerros de Luya en la jurisdicción del Distrito Manuel A. Mesones.

En general los suelos del distrito son de muy buena calidad agrícola, siendo aptos tanto para el cultivo de caña de azúcar como de otros cultivos. Los terrenos del sector Tumán, están constituidos principalmente por sedimento de textura media. Es necesario señalar que amerita reactualizar estudios técnicos de suelos, para prever el envejecimiento de este recurso escaso y, evitar la contaminación respectiva.

1.4. Geomorfología.

La geología constituye uno de los elementos del medio físico más relevantes, pues conforma tanto el sustrato rocoso, y los depósitos no consolidados, que imponen un fuerte condicionamiento en diferentes aspectos tales como: Peligros de origen natural, formación de suelos, acuíferos, procesos ecológicos, potencial minero.

1.5. Mapa Geomorfológico de Lambayeque

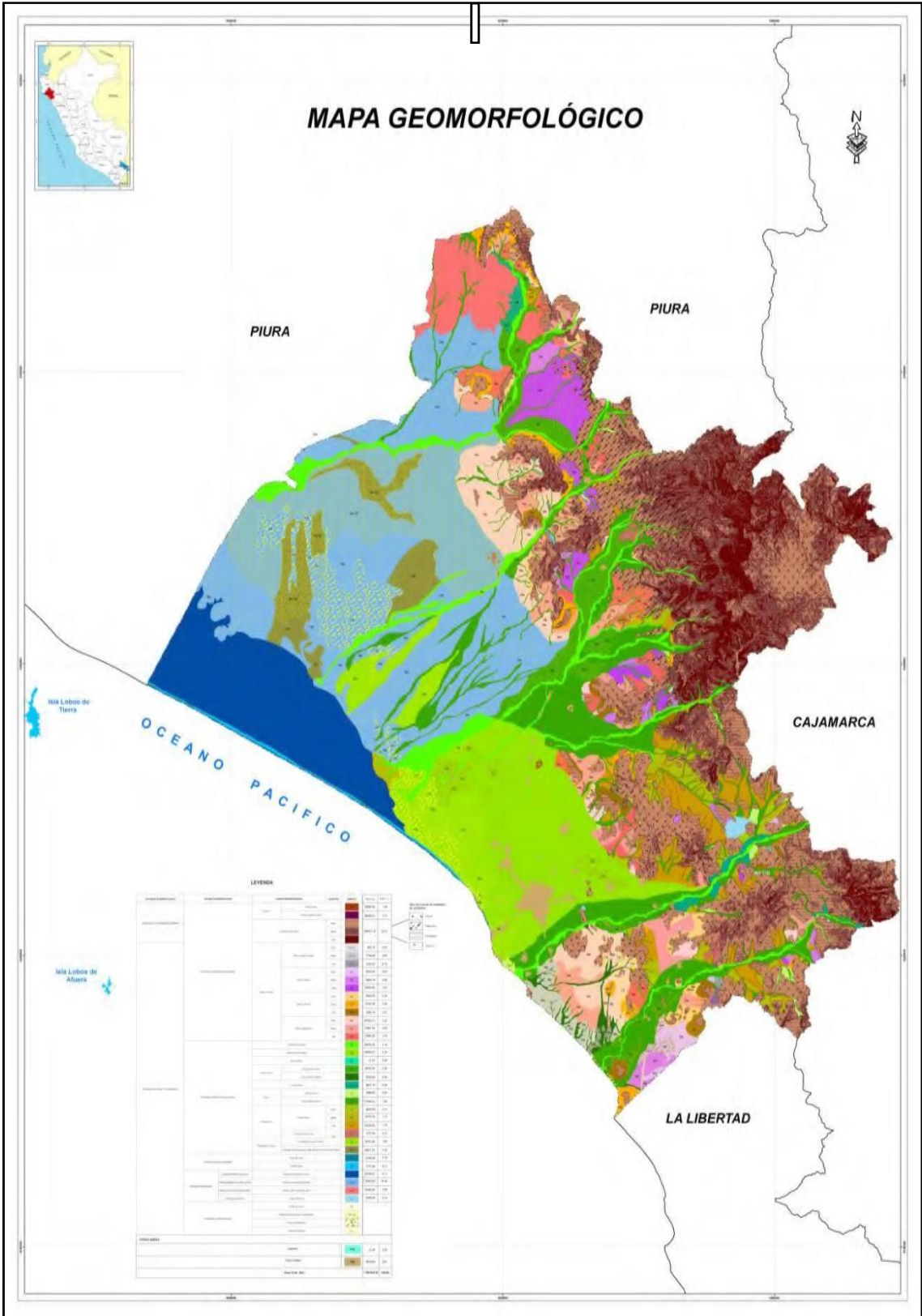


Figura 27: Mapa Geomorfológico

Fuente: instituto geofísico minero metalúrgico “carta geológica nacional”

1.6. Investigación de Campo.

En la zona de estudio se han realizado calicatas a cielo abierto hasta la profundidad de 3.00 mt. La exploración realizada en campo ha permitido obtener muestras alteradas e inalteradas con la finalidad de realizar pruebas de laboratorio que ha permitido obtener los parámetros de suelos y así utilizarlos como base para dar las recomendaciones pertinentes en la construcción de la cimentación ha utilizar en este proyecto.

Profundidad de calicatas, cantidad de muestras extraídas y ubicación con equipo GPS.

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
C – 1	3	643594	9253919
C – 2	3	643584	9253855

1.7. Ensayos de laboratorio.

Se realizaron de acuerdo con las normas que se indican en el Reglamento Nacional de Edificación – E. 050.

Tabla 12:Ensayos de Laboratorio

ENSAYO	NORMA APLICABLE
A. GRANULOMETRICO	ASTM D 422
C. DE HUMEDAD	ASTM D 2216
CLASIFICACION (SUCS)	ASTM D 2487
DESCRIPCION VISUAL - MANUAL	ASTM D 2488
CORTE DIRECTO	ASTM D 3080
LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO	ASTM D 4318

II. PERFIL DEL SUELO

Se han clasificado los suelos de acuerdo al sistema de clasificación SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).

Calicata C - 1

DE 0.00 – 0.20 metros: Se tiene la presencia de material orgánico.

DE 0.20 – 1.40 metros: Se tiene la presencia de Arcilla inorgánica de media plasticidad color beige claro, en estado compacto con un contenido de humedad natural de 14.7 %. Clasificada dentro del sistema SUCS como un suelo CL.

DE 1.40 – 3.00 metros: Se tiene la presencia de arcilla inorgánica de media plasticidad color beige claro, en estado compacto con un contenido de humedad natural de 20.5 %

Clasificada dentro del sistema SUCS como un suelo CL.

Calicata C - 2

DE 0.00 – 0.20 metros: Se tiene la presencia de material orgánico.

DE 0.20 – 0.150 metros: Se tiene la presencia de Arcilla inorgánica de media plasticidad color beige claro, en estado compacto con un contenido de humedad natural de 16.3 %. Clasificada dentro del sistema SUCS como un suelo CL.

DE 1.50 – 3.00 metros: Se tiene la presencia de arcilla inorgánica de media plasticidad color beige claro, en estado compacto con un contenido de humedad natural de 19.40 % Clasificada dentro del sistema SUCS como un suelo CL.

III. NIVEL FREÁTICO.

El nivel freático, en toda el área explorada de acuerdo con los resultados de las exploraciones realizadas, no se detectó.

IV. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Se ha calculado la capacidad admisible con los criterios de TERZAGHI – PECK (1967), tanto para cimentaciones continuas y aisladas.

Asimismo, la presión admisible del terreno aumenta a mayor profundidad de desplante, también, los costos de construcción, por lo tanto, es necesario adoptar una profundidad de desplante que satisfaga los requerimientos de economía y resistencia aceptables.

Zapatas continuas: $q_d = (2/3)C \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$

Zapatas cuadradas: $q_d = 1,3.(2/3)C \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4 \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$

Siendo la capacidad admisible de carga: $q_a = q_d / F.S$

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m²

C = Cohesión del suelo en Tm/m²

γ = Peso volumétrico del suelo en Tm/m³

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N_c, N_q, N_γ = Factores de carga.

$F.S$ = factor de seguridad

Cimentación continua = 0.79 kg/cm²

Angulo de fricción = 27.02°

Cohesión de suelo = 0.039 kg/cm²

Cimentación continua = 0.78 kg/cm²

Angulo de fricción = 26.70°

Cohesión de suelo = 0.041 kg/cm²

5.2. ASENTAMIENTO INICIAL

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados asentamientos totales y asentamientos diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada (1”), que es el asentamiento máximo permisible para estructuras del tipo convencional.

El asentamiento de la cimentación se calculará en base a la teoría de la elasticidad, considerando dos tipos de cimentación superficial recomendado. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

5.3. AGRESIVIDAD QUIMICA DEL SUELO A LA CIMENTACION.

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras.

Los principales elementos químicos a evaluar son los Sulfatos y Cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento respectivamente y las Sales Solubles Totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales del suelo con el agua).

ENSAYOS DE LABORATORIO



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

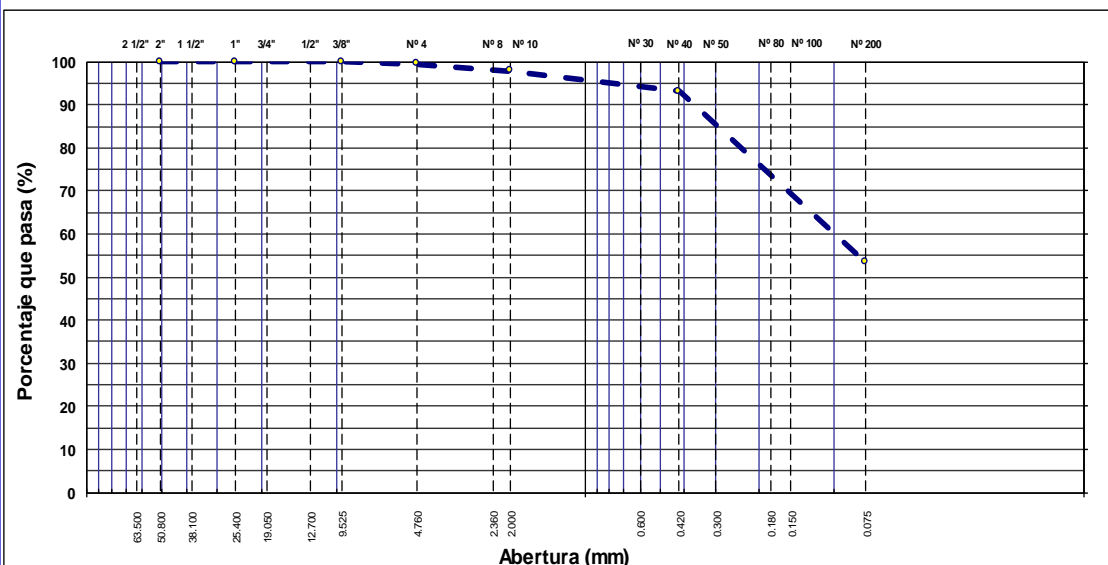
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE
SOLICITANTE : MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1
PROFUND. : De 0.20 a 1.40 m.

FECHA : Oct.-2016

Tamiz	Abert. mm	Peso Ret.	Ret. Par.	% Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	527.7	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	245.7	gr
2"	50.800					Peso fino	=	524.8	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	37.9	%
1"	25.400					Limite plastico	=	21.7	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	16.2	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	(4)
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Den. Seca	=		(gr/cm ³)
# 4	4.760	2.6	0.5	0.6	99.5	Opt. Cont. Hum.	=		%
# 8	2.360	5.3	1.0	1.6	98.5	CBR 0.1" (100%)	=		%
# 10	2.000	3.2	0.6	2.2	97.8	CBR 0.1" (95%)	=		%
# 30	0.600	12.1	2.3	4.5	95.6	Pasa Malla #200	P.S.Seco	P.S.Lav	%
# 40	0.420	12.7	2.4	6.9	93.1		527.7	245.7	53.4
# 50	0.300	6.9	1.3	8.2	91.8	% Grava	=	0.6	%
# 80	0.180	63.8	12.1	20.3	79.7	% Arena	=	46.0	%
# 100	0.150	49.1	9.3	29.6	70.4	% Fino	=	53.4	%
# 200	0.075	89.7	17.0	46.6	53.4	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	282.0	53.4	100.0	0.0				14.7%
FINO		524.8				Coef. Uniformidad	-		ce de Consiste
TOTAL		527.7				Coef. Curvatura	-		
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

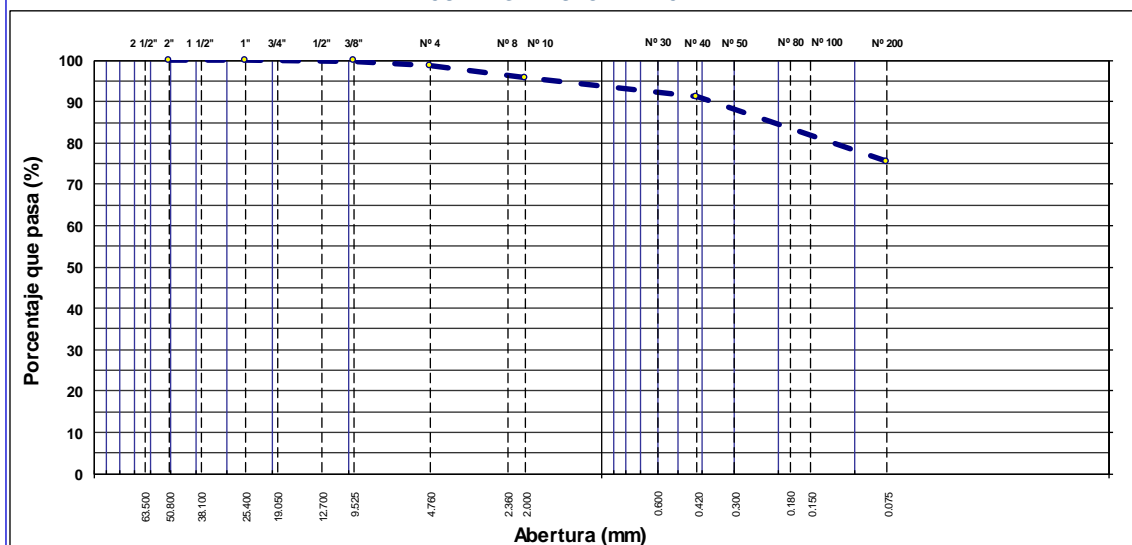
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE
SOLICITANTE : MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 2
PROFUND. : De 1.40 a 3.00 mts

FECHA : Oct.-2016

Tamiz	Abert. mm	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	215.9	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	53.2	gr
2"	50.800					Peso fino	=	212.9	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	27.4	%
1"	25.400					Limite plastico	=	18.9	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	8.5	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	(10)
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Den. Seca	=		(gr/cm ³)
# 4	4.760	2.7	1.3	1.4	98.6	Opt. Cont. Hum.	=		%
# 8	2.360	3.4	1.6	3.0	97.0	CBR 0.1" (100%)	=		%
# 10	2.000	3.0	1.4	4.4	95.7	CBR 0.1" (95%)	=		%
# 30	0.600	4.8	2.2	6.6	93.4	Pasa Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	%
# 40	0.420	4.9	2.3	8.8	91.2		215.9	53.2	75.4
# 50	0.300	3.7	1.7	10.6	89.5	% Grava	=	1.4	%
# 80	0.180	8.8	4.1	14.6	85.4	% Arena	=	23.2	%
# 100	0.150	7.8	3.6	18.2	81.8	% Fino	=	75.4	%
# 200	0.075	13.8	6.4	24.6	75.4	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	162.7	75.4	100.0	0.0		265.2	220.1	20.5%
FINO		212.9				Coef. Uniformidad	-		ce de Consiste
TOTAL		215.9				Coef. Curvatura	-		
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

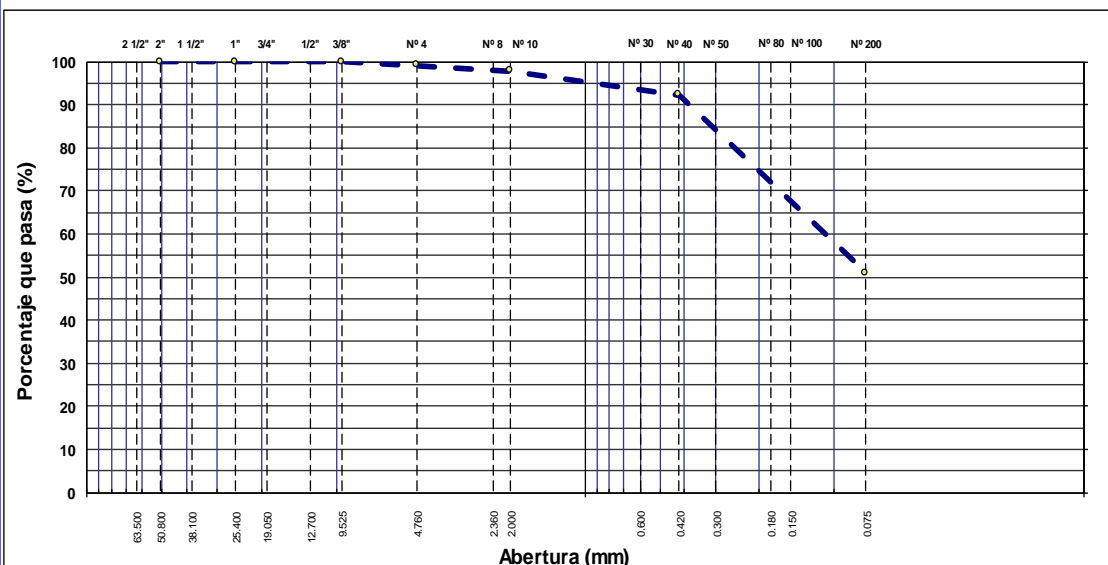
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE
SOLICITANTE : MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA
CALICATA : C - 2
MUESTRA : M - 1
PROFUND. : De 0.20 a 1.60 m.

FECHA : Oct.-2016

Tamiz	Abert. mm	Peso Ret.	Ret. Par.	% Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	504.1	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	247.7	gr
2"	50.800					Peso fino	=	499.4	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	27.5	%
1"	25.400					Limite plastico	=	20.1	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	7.4	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-4	(4)
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Den. Seca	=		(gr/cm ³)
# 4	4.760	4.4	0.9	0.9	99.1	Opt. Cont. Hum.	=		%
# 8	2.360	3.5	0.7	1.6	98.4	CBR 0.1" (100%)	=		%
# 10	2.000	2.9	0.6	2.2	97.8	CBR 0.1" (95%)	=		%
# 30	0.600	11.4	2.3	4.5	95.5	Pasa Malla #200	P.S.Seco	P.S.Lav.	%
# 40	0.420	16.5	3.3	7.7	92.3		504.1	247.7	50.9
# 50	0.300	2.8	0.6	8.3	91.7	% Grava	=	0.9	%
# 80	0.180	73.7	14.6	22.9	77.1	% Arena	=	48.2	%
# 100	0.150	49.3	9.8	32.7	67.3	% Fino	=	50.9	%
# 200	0.075	82.9	16.4	49.1	50.9	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	256.4	50.9	100.0	0.0				
FINO		499.4				Coef. Uniformidad	-		ce de Consisten
TOTAL		504.1				Coef. Curvatura	-		
Descripción suelo:						Pot. de Expansión	Bajo		

CURVA GRANULOMÉTRICA





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA

CALICATA : C - 2

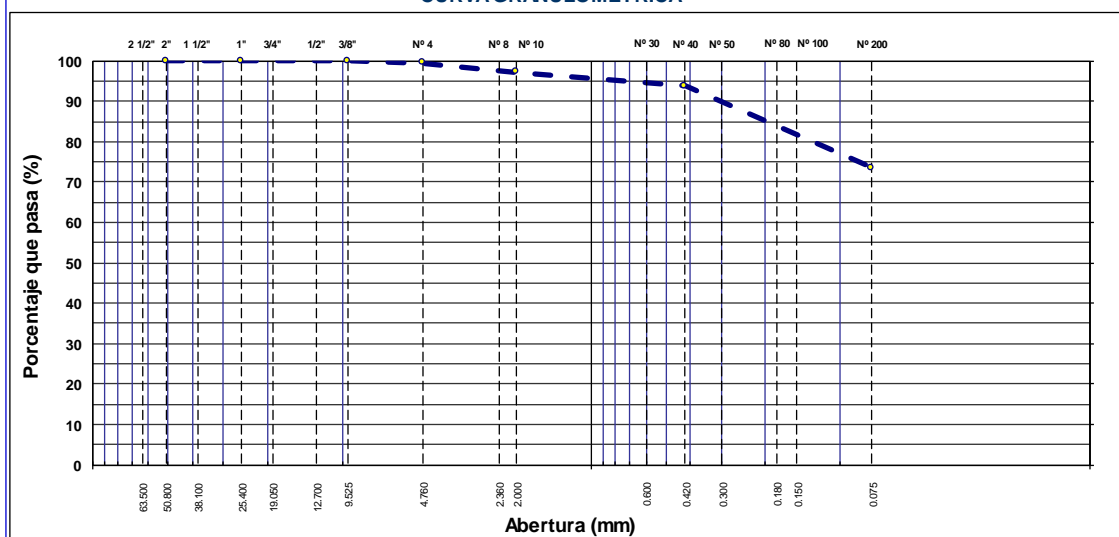
MUESTRA : M - 2

PROFUND. : De 1.60 a 3.00 mts

FECHA : Oct.-2016

Tamiz	Abert. mm	Peso Ret.	Ret. Par.	% Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	204.5	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	54.1	gr
2"	50.800					Peso fino	=	203.4	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	36.4	%
1"	25.400					Limite plastico	=	20.4	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	16.0	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	(10)
3/8"	9.525	0.2	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Den. Seca	=		(gr/cm ³)
# 4	4.760	0.9	0.4	0.5	99.5	Opt. Cont. Hum.	=		%
# 8	2.360	2.1	1.0	1.6	98.4	CBR 0.1" (100%)	=		%
# 10	2.000	2.6	1.3	2.8	97.2	CBR 0.1" (95%)	=		%
# 30	0.600	3.9	1.9	4.8	95.3	Pasa Malla #200	P.S.Seco:	P.S.Lav:	%
# 40	0.420	3.1	1.5	6.3	93.7		204.5	54.1	73.5
# 50	0.300	2.1	1.0	7.3	92.7	% Grava	=	0.5	%
# 80	0.180	12.4	6.1	13.4	86.6	% Arena	=	25.9	%
# 100	0.150	7.4	3.6	17.0	83.0	% Fino	=	73.5	%
# 200	0.075	19.4	9.5	26.5	73.5	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	150.4	73.5	100.0	0.0		246.9	203.2	21.5%
FINO		203.4				Coef. Uniformidad	-	ce de Consiste	
TOTAL		204.5				Coef. Curvatura	-		
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRAFICO DE CALICATA

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE
SOLICITANTE: MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA
MUESTRA : C - 1
PROFUND. : M - 2
CALICATA : De 1.40 a 3.00 mts

FECHA: Oct.-2016

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00						
0.20						
0.40						
0.60						
0.80						
1.00						
1.20						
1.40						
1.60		M-1		de arcilla inorgánica de media plasticidad color beige claro, en estado compacto con un contenido de humedad natural de 20.5%	CL	A6 (10)
1.80						
2.00						
2.20						
2.40						
2.60						
2.80						
3.00						

Observaciones.-



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

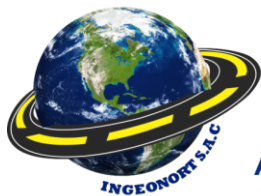
PERFIL ESTRATIGRAFICO DE CALICATA

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE
SOLICITANTE: MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA
MUESTRA : C - 1
PROFUND. : M - 2
CALICATA : De 1.40 a 3.00 mts

FECHA: Oct.-2016

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00						
0.20						
0.40						
0.60						
0.80						
1.00						
1.20						
1.40						
1.60		M-1		Arcilla inorgánica de media plasticidad color beige claro, en estado compacto con un contenido de humedad natural de 14.7 %.	CL	A-4 (4)
1.80						
2.00						
2.20						
2.40						
2.60						
2.80						
3.00						
				de arcilla inorgánica de media plasticidad color beige claro, en estado compacto con un contenido de humedad natural de 20.5%	CL	A6 (10)

Observaciones.-



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM - D3080

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE : MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA

MUESTRA : M-1 Velocidad: 0,5 mm/min

PROFUND. : 1.50 m. AASHTO:

CALICATA : C-1 SUCS: CL

FECHA : Oct. 2016 Estado: Inalterada

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)		1	Kg/cm2	2.000	Kg/cm2	4.000	Kg/cm2
Etapa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (cm)		2.10	2.05	2.00	1.96	1.99	1.81
Diámetro (cm)		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Humedad (%)		15.67	27.63	16.09	29.16	12.2	27.58
Densidad Seca (gr/cm3)		1.664	1.540	1.658	1.584	1.693	1.692

1Kg/cm2			2Kg/cm2			4Kg/cm2		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.10	0.10	0.05	0.56	0.28	0.05	1.43	0.36
0.10	0.13	0.13	0.10	0.62	0.31	0.10	1.55	0.39
0.20	0.19	0.19	0.20	0.69	0.35	0.20	1.76	0.44
0.35	0.24	0.24	0.35	0.78	0.39	0.35	1.82	0.46
0.50	0.29	0.29	0.50	0.85	0.43	0.50	1.87	0.47
0.75	0.33	0.33	0.75	0.92	0.46	0.75	1.94	0.49
1.00	0.36	0.36	1.00	0.96	0.48	1.00	2.00	0.50
1.25	0.39	0.39	1.25	0.99	0.50	1.25	2.04	0.51
1.50	0.40	0.40	1.50	1.01	0.51	1.50	2.06	0.52
1.75	0.42	0.42	1.75	1.02	0.51	1.75	2.07	0.52
2.00	0.43	0.43	2.00	1.03	0.52	2.00	2.08	0.52
2.50	0.46	0.46	2.50	1.05	0.53	2.50	2.08	0.52
3.00	0.47	0.47	3.00	1.05	0.53	3.00	2.08	0.52
3.50	0.49	0.49	3.50	1.04	0.52	3.50	2.07	0.52
4.00	0.50	0.50	4.00	1.04	0.52	4.00	2.07	0.52
4.50	0.50	0.50	4.50	1.03	0.52	4.50	2.06	0.52
5.00	0.51	0.51	5.00	1.03	0.52	5.00	2.06	0.52
6.00	0.53	0.53	6.00	1.01	0.51	6.00	2.05	0.51
7.00	0.53	0.53	7.00	1.00	0.50	7.00	2.04	0.51
8.00	0.53	0.53	8.00	0.99	0.50	8.00	2.03	0.51
9.00	0.53	0.53	9.00	0.98	0.49	9.00	2.03	0.51
10.00	0.53	0.53	10.00	0.98	0.49	10.00	2.03	0.51
11.00	0.53	0.53	11.00	0.97	0.49	11.00	2.03	0.51
12.00	0.53	0.53	12.00	0.97	0.49	12.00	2.03	0.51



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE : MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA

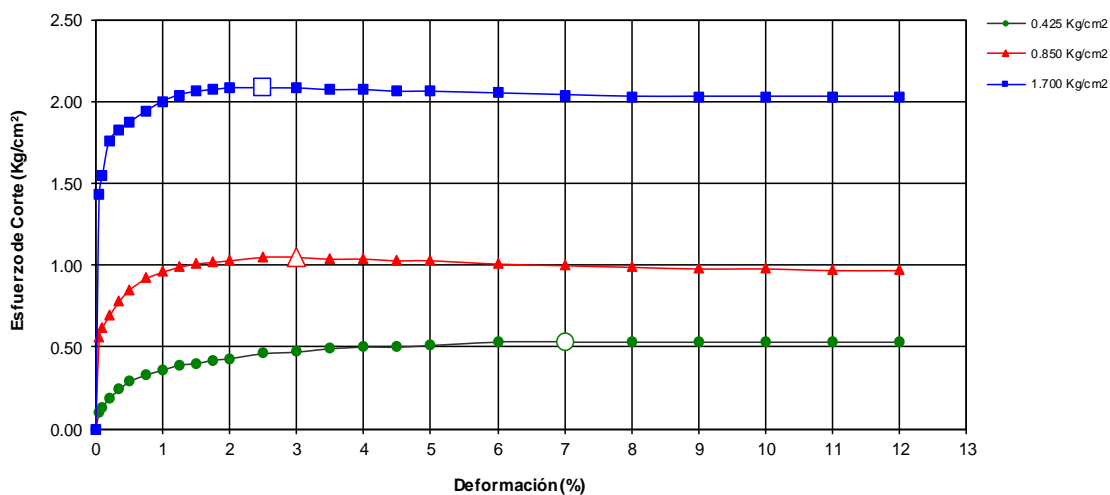
MUESTRA : M-1 Velocidad: 0,5 mm/min

PROFUND. : 1.50 m. AASHTO:

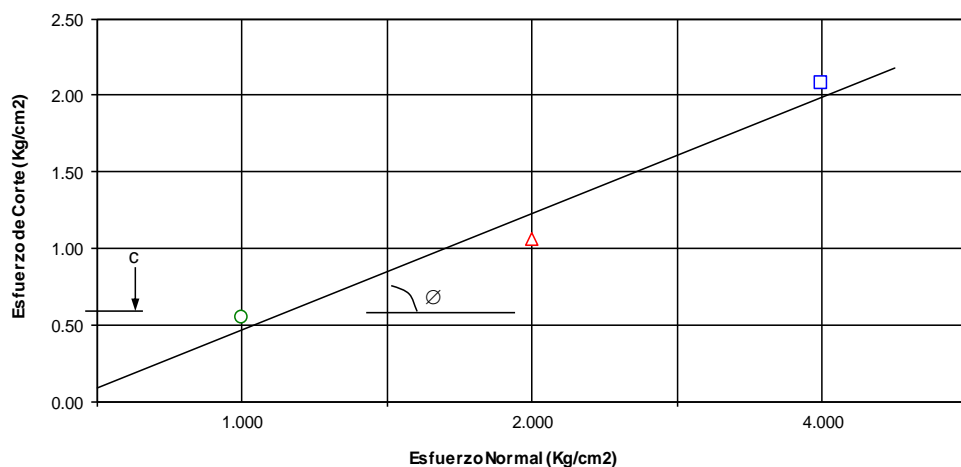
CALICATA : C-1 SUCS: CI

FECHA : Oct. 2016 Estado: Inalterada

CURVA DE RESISTENCIA



ESFUERZO DE CORTE vs ESFUERZO NORMAL



Resultados

$C = 0.039 \text{ Kg/cm}^2$

$\phi = 27.02^\circ$



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM - D3080

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE : MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA

MUESTRA : M-1 Velocidad: 0,5 mm/min

PROFUND. : 1.50 m. AASHTO:

CALICATA : C-1 SUCS: CL

FECHA : Oct. 2016 Estado: Inalterada

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)			1	Kg/cm2	2.000	Kg/cm2	4.000	Kg/cm2
Etapa			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (cm)			2.10	2.05	2.00	1.96	1.99	1.81
Diámetro (cm)			6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Humedad (%)			14.52	27.63	14.94	29.16	11.05	27.58
Densidad Seca (gr/cm3)			1.659	1.521	1.662	1.572	1.693	1.677
1Kg/cm2			2Kg/cm2			4Kg/cm2		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.09	0.09	0.05	0.54	0.27	0.05	1.38	0.35
0.10	0.12	0.12	0.10	0.60	0.30	0.10	1.50	0.38
0.20	0.18	0.18	0.20	0.67	0.34	0.20	1.71	0.43
0.35	0.23	0.23	0.35	0.76	0.38	0.35	1.77	0.44
0.50	0.28	0.28	0.50	0.83	0.42	0.50	1.82	0.46
0.75	0.32	0.32	0.75	0.90	0.45	0.75	1.89	0.47
1.00	0.35	0.35	1.00	0.94	0.47	1.00	1.95	0.49
1.25	0.38	0.38	1.25	0.97	0.49	1.25	1.99	0.50
1.50	0.39	0.39	1.50	0.99	0.50	1.50	2.01	0.50
1.75	0.41	0.41	1.75	1.00	0.50	1.75	2.02	0.51
2.00	0.42	0.42	2.00	1.01	0.51	2.00	2.03	0.51
2.50	0.45	0.45	2.50	1.03	0.52	2.50	2.03	0.51
3.00	0.46	0.46	3.00	1.03	0.52	3.00	2.03	0.51
3.50	0.48	0.48	3.50	1.02	0.51	3.50	2.02	0.51
4.00	0.49	0.49	4.00	1.02	0.51	4.00	2.02	0.51
4.50	0.49	0.49	4.50	1.01	0.51	4.50	2.01	0.50
5.00	0.50	0.50	5.00	1.01	0.51	5.00	2.01	0.50
6.00	0.52	0.52	6.00	0.99	0.50	6.00	2.00	0.50
7.00	0.52	0.52	7.00	0.98	0.49	7.00	1.99	0.50
8.00	0.52	0.52	8.00	0.97	0.49	8.00	1.98	0.50
9.00	0.52	0.52	9.00	0.96	0.48	9.00	1.98	0.50
10.00	0.52	0.52	10.00	0.96	0.48	10.00	1.98	0.50
11.00	0.52	0.52	11.00	0.95	0.48	11.00	1.98	0.50
12.00	0.52	0.52	12.00	0.95	0.48	12.00	1.98	0.50



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

UBICACIÓN : DISTRITO TUMÁN - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE : MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA

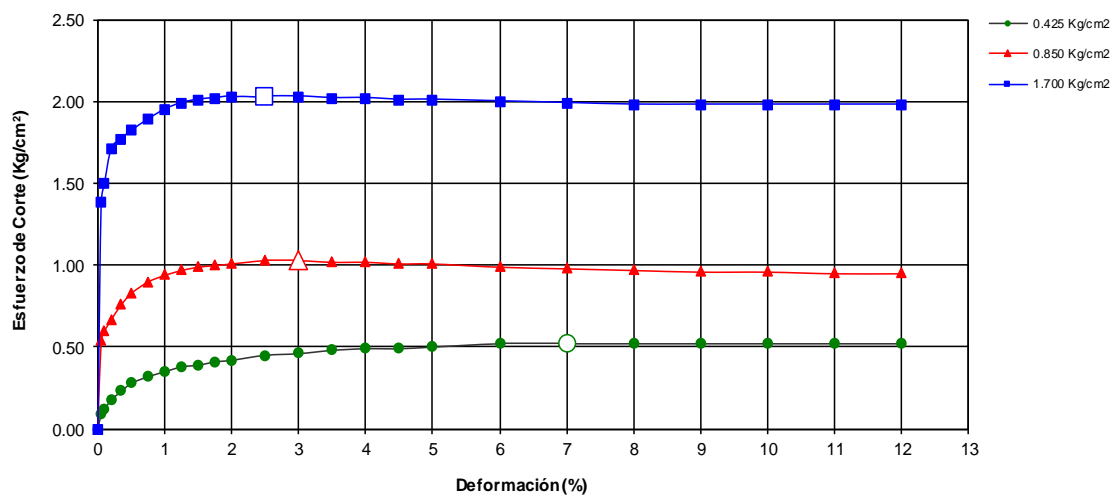
MUESTRA : M-1 Velocidad: 0,5 mm/min

PROFUND. : 1.50 m. AASHTO:

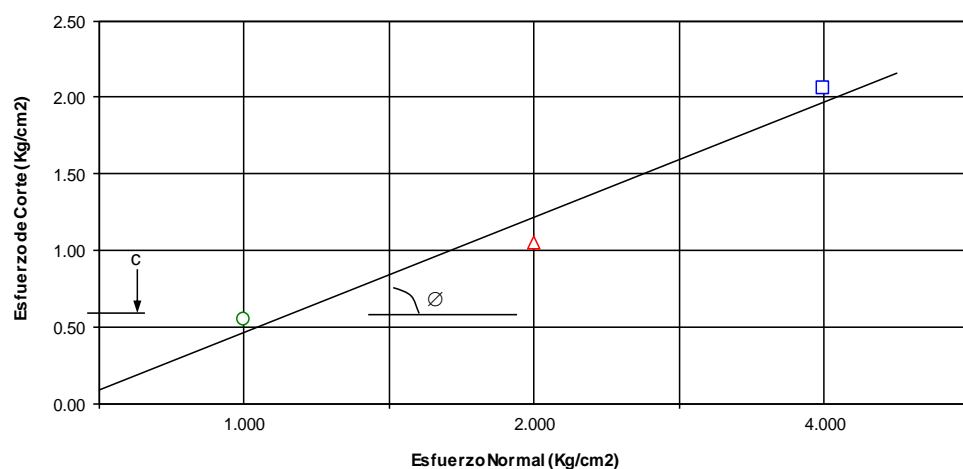
CALICATA : C-1 SUCS: CI

FECHA : Oct. 2016 Estado: Inalterada

CURVA DE RESISTENCIA



ESFUERZO DE CORTE vs ESFUERZO NORMAL



Resultados

$C = 0.041 \text{ Kg/cm}^2$

$\phi = 26.7^\circ$

MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Descripción:

En la presente tesis he adoptado a diseñar un módulo de 2 niveles en la institución educativa “11517 - Santa Ana” ubicado en el distrito de Tumbán, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque.

Objetivo:

Presentar los cálculos realizados para la determinación de los esfuerzos y fuerzas de diseño con los cuales se determinó el acero colocado en los planos de estructuras.

NORMAS EMPLEADA

Conforme a lo establecido por el reglamento nacional de edificaciones y las normas internacionales se desarrolló el análisis y diseño, con lo siguiente descritos a continuación:

Normas Técnicas de Edificación (N.T.E.):

N.T.E E.020 “Cargas” – Resolución Ministerial N° 290-2005-Vivienda.

N.T.E E.030 “Diseño Sismorresistente” – Decreto supremo N°002-2014- Vivienda

N.T.E E.050 “Suelos y Cimentaciones” – Resolución Ministerial N° 290-2005-Vivienda

N.T.E E.060 “Concreto Armado” – 2009

N.T.E E.070 Norma de Albañilería – Resolución Ministerial N° 290-2005-Vivienda.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES EMPLEADOS

CONCRETO:

Resistencia	(f'c):	210 Kg/cm ²	(Columnas, Vigas y Los
Módulo de Elasticidad (E):		217370.65 Kg/cm ²	(f'c = 210 Kg/ cm ²)
Módulo de Poisson	(u):	0.2	
Peso Específico	(γc):	2400 Kg/m ³	(concreto armado)

ACERO CORRUGADO

Resistencia a la fluencia (f_y): 4,200 Kg/cm²
Módulo de Elasticidad (E): 2,100,000 Kg/cm²

LADRILLOS (Techos Aligerados):

200 g/Und. (Unid. .30x.30x.15m)

Muro de ladrillo

$F'm$: 65.00 Kg/cm² $f'b=130$ Kg/cm²
 E : 32,500.00 Kg/cm² -30% de vacios
 u : 0.20

RECUBRIMIENTOS MINIMOS (R):

Columnas, Vigas : 4.00 cm
Losas Aligeradas : 2.50 cm
Vigas chatas, Escaleras : 2.50 cm
Cimentación : 7.50 cm

IDENTIFICACIÓN

Referencias - ubicación



Figura 28: Ubicación del distrito de Tuman

Fuente: google maps

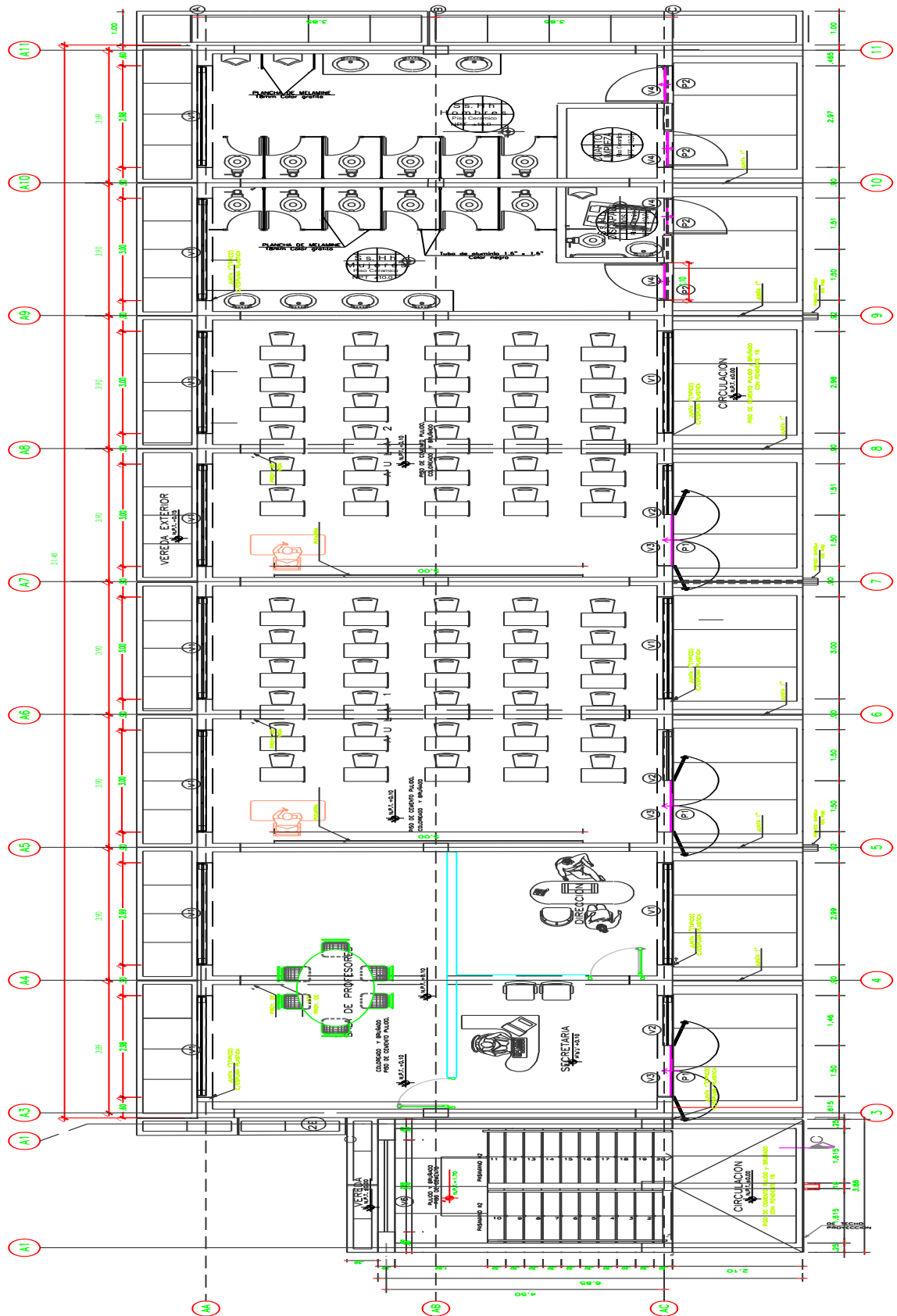
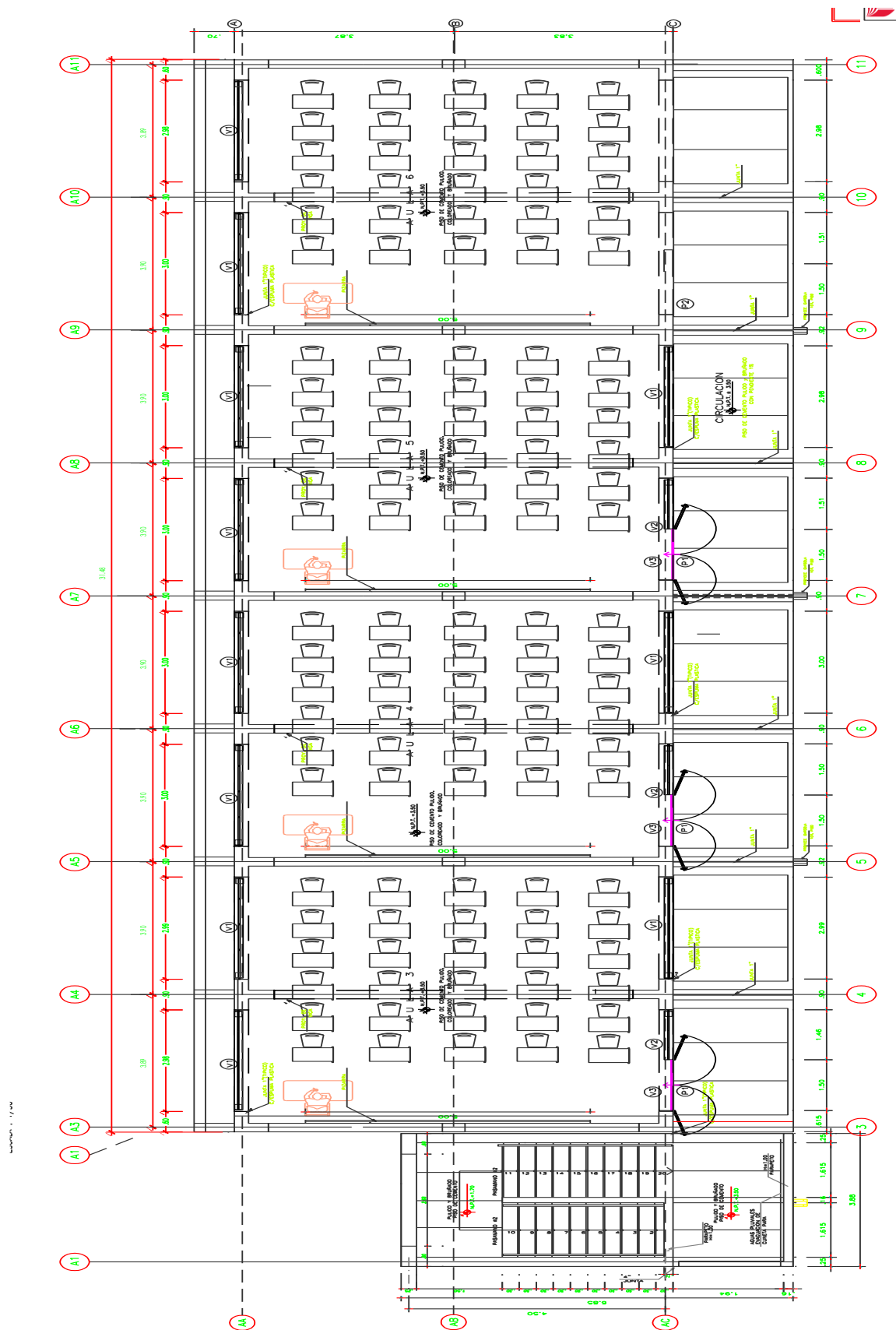


Figura 29: Plano de arquitectura primer nivel



CONSIDERACIONES DEL ANÁLISIS

El análisis consistió en modelar la edificación, a través de un programa matemático específicamente para estructuras, para el cual se estructuró la edificación y se procedió a realizar el modelo respectivo.

En la configuración del sistema estructural está compuesta por pórticos en la dirección X-X y albañilería armada o confinada Y-Y.

Los análisis de cada una de las exigencias y condiciones, se efectuó con respecto a la normatividad vigente, dichos criterios de análisis sísmicos se encuentran estipulados en la norma E.030 “diseño sismorresistente”

PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS

Al modelo se aplicaron las siguientes cargas de gravedad.

Nivel de piso	Uso	Sobrecarga (tn/m ²)
Primer	Aulas	0.250
	Corredores	0.400
	Escalera	0.400
Segundo	Azotea	0.150

Cargas muertas		
Peso del contrapiso (e = 3.5 cm)	70	kg/m ²
Peso del enlucido	70	kg/m ²
Peso de la Tabiquería repartida:	150	kg/m ²
Peso de la cobertura:	100	kg/m ²
Peso albanilería:	1350	kg/m ³
Peso concreto Armado:	2400	kg/m ³

Cm(kg/m ²)=	290	pisos interiores
Cm(kg/m ²)=	170	Ultimo Nivel
Tabiquería Interior:	0.40	Tn/ml
parapeto :	0.285	Tn/ml

ESTADO DE CARGAS

PP :	Peso propio de la estructura
PM :	Carga Muerta
PV :	Carga Viva
Pvult:	Carga viva último Nivel
SX :	Fuerza sísmica en la dirección X – X con excentricidad 5%
Sy :	Fuerza sísmica en la dirección Y – Y con excentricidad 5%

COMBINACIONES DE CARGAS

Combinación 1 = $1.4*PP + 1.4*PM + 1.7*PV + 1.7* Pvult$

Combinación 2 = $1.25*PP + 1.25*PM + 1.25*PV + 1.25* Pvult + 1.00*sx.$

Combinación 3 = $1.25*PP + 1.25*PM + 1.25*PV + 1.25* Pvult + -1.00*sx.$

Combinación 4 = $1.25*PP + 1.25*PM + 1.25*PV + 1.25* Pvult + 1.00*SY.$

Combinación 5 = $1.25*PP + 1.25*PM + 1.25*PV + 1.25* Pvult -1.00*SY.$

Combinación 6 = $0.9*PP + 0.9*PM + 1.00*SX.$

Combinación 7 = $0.9*PP + 0.9*PM - 1.00*SX.$

Combinación 8 = $0.9*PP + 0.9*PM + 1.00*SY.$

Combinación 9 = $0.9*PP + 0.9*PM - 1.00*SY.$

Comb diseño 10 = Enve (Qu1, Qu2, Qu3...Qu9)

ANÁLISIS SÍSMICO

Para el análisis sísmico de la edificación se realizó un análisis dinámico, utilizando para esto un análisis por combinación modal espectral estipulado en la norma E-030. Se trabajó con la combinación cuadrática completa (CQC), considerando las condiciones de suelo, las características de la estructura para lo cual se utilizó lo siguiente:

- | | | |
|------------------------|---|---|
| a. Parámetros de zona | : | Zona = 4
Z (factor de zona)= 0.45 |
| b. Parámetros de suelo | : | Tipo de suelo = S3
S (factor de suelo)= 1.10
Tp= 1.0 seg. |

- c. Parámetros de suelo : Categoría de la edificación= A
U (factor de uso)= 1.5
- d. Configuración estructural : Estructura regular
- e. Coeficiente de Reducción : Rx= 8 Sistema Aporticado
Ry= 3 Albañilería Armada o Confinada

Tabla 13: Espectro de sismo en el eje X (Pórticos)

PORTICOS de CONCRETO

T	C	Sa
0.08	2.50	2.276
0.40	2.50	2.27
0.60	2.50	2.27
0.80	2.50	2.27
1.00	2.50	2.27
1.20	2.08	1.89
1.40	1.79	1.62
1.60	1.56	1.42
1.80	1.39	1.26
2.00	1.25	1.14
2.50	1.00	0.91
3.00	0.83	0.76
3.50	0.71	0.65
4.00	0.63	0.57
4.50	0.56	0.51
5.00	0.50	0.45
5.50	0.45	0.41
6.00	0.42	0.38
6.50	0.38	0.35
7.00	0.36	0.32
7.50	0.33	0.30
8.00	0.31	0.28
8.50	0.29	0.27
9.00	0.28	0.25

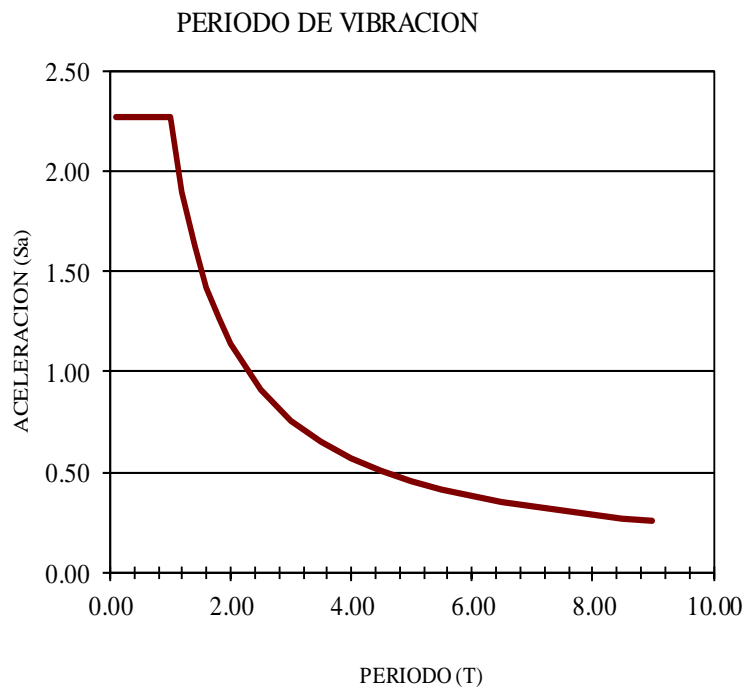
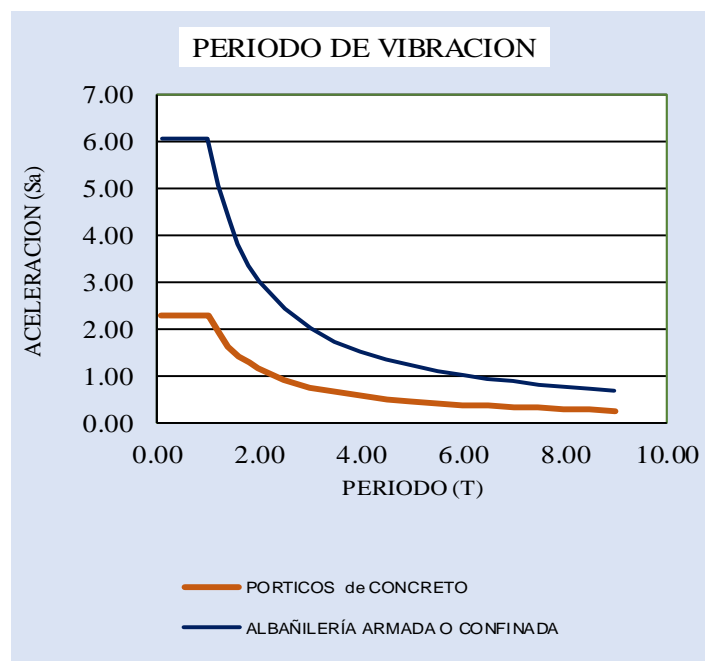
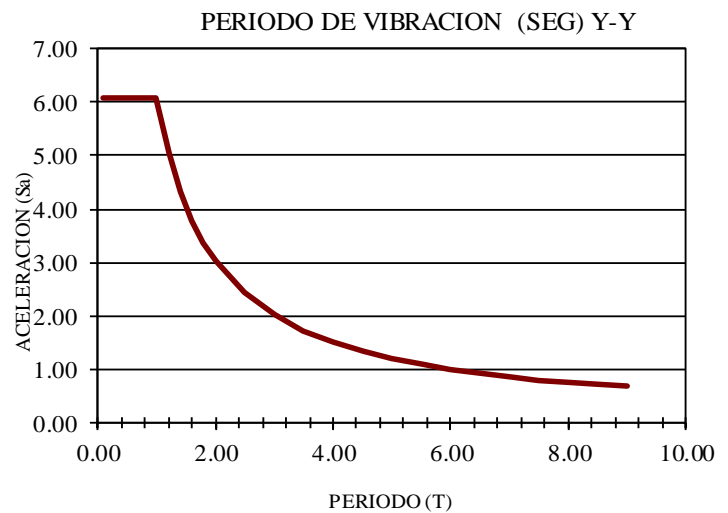


Tabla 14:espectro de sismo en el eje Y (Albañilería confinada)

ALBAÑILERÍA ARMADA O CONFINADA

T	C	Sa
0.08	2.50	6.07
0.40	2.50	6.07
0.60	2.50	6.07
0.80	2.50	6.07
1.00	2.50	6.07
1.20	2.08	5.06
1.40	1.79	4.34
1.60	1.56	3.79
1.80	1.39	3.37
2.00	1.25	3.03
2.50	1.00	2.43
3.00	0.83	2.02
3.50	0.71	1.73
4.00	0.63	1.52
4.50	0.56	1.35
5.00	0.50	1.21
5.50	0.45	1.10
6.00	0.42	1.01
6.50	0.38	0.93
7.00	0.36	0.87
7.50	0.33	0.81
8.00	0.31	0.76
8.50	0.29	0.71
9.00	0.28	0.67



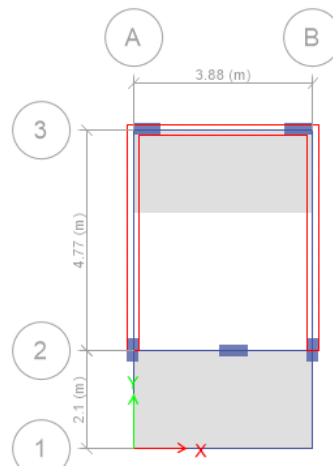


Figura 31: Modelo en planta de la escalera

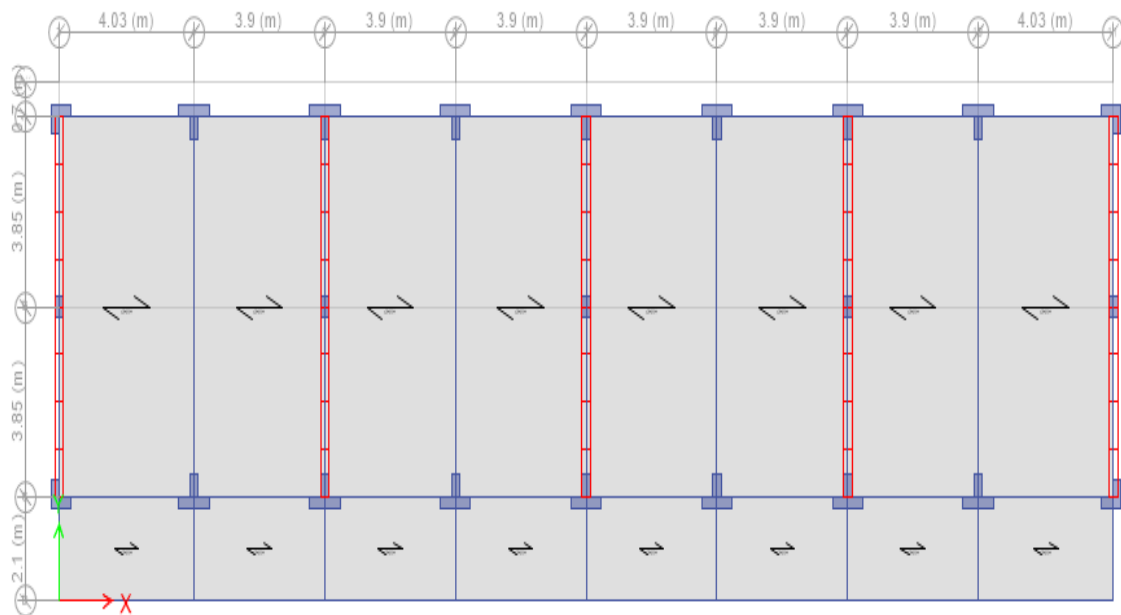


Figura 32: Modelo en planta de edificación

Las vigas principales son de 25cm * 60 cm, 25cm * 40cm de sección transversal, y las vigas en dirección longitudinal son de 25cm * 40cm, en las cuatro esquinas se tiene columnas en L y en los ejes intermedios de sección T.

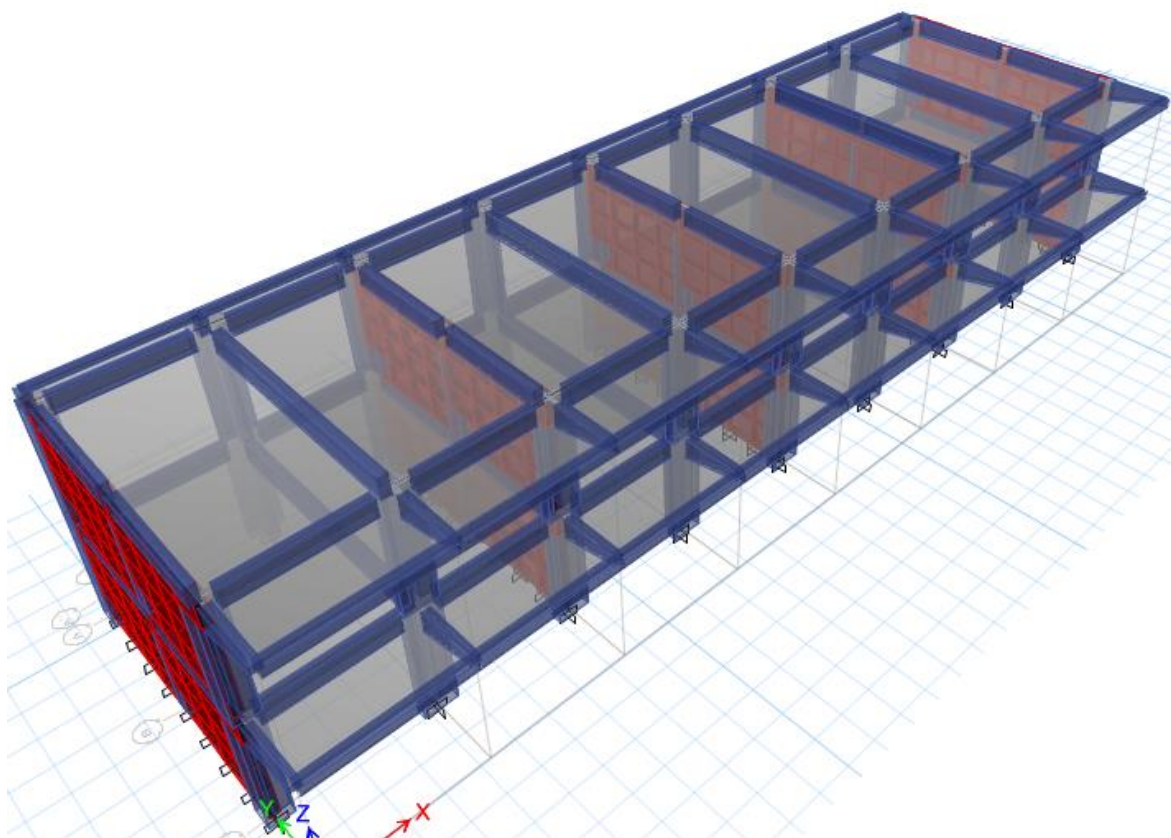


Figura 33:Modelo 3D de análisis del módulo educativo

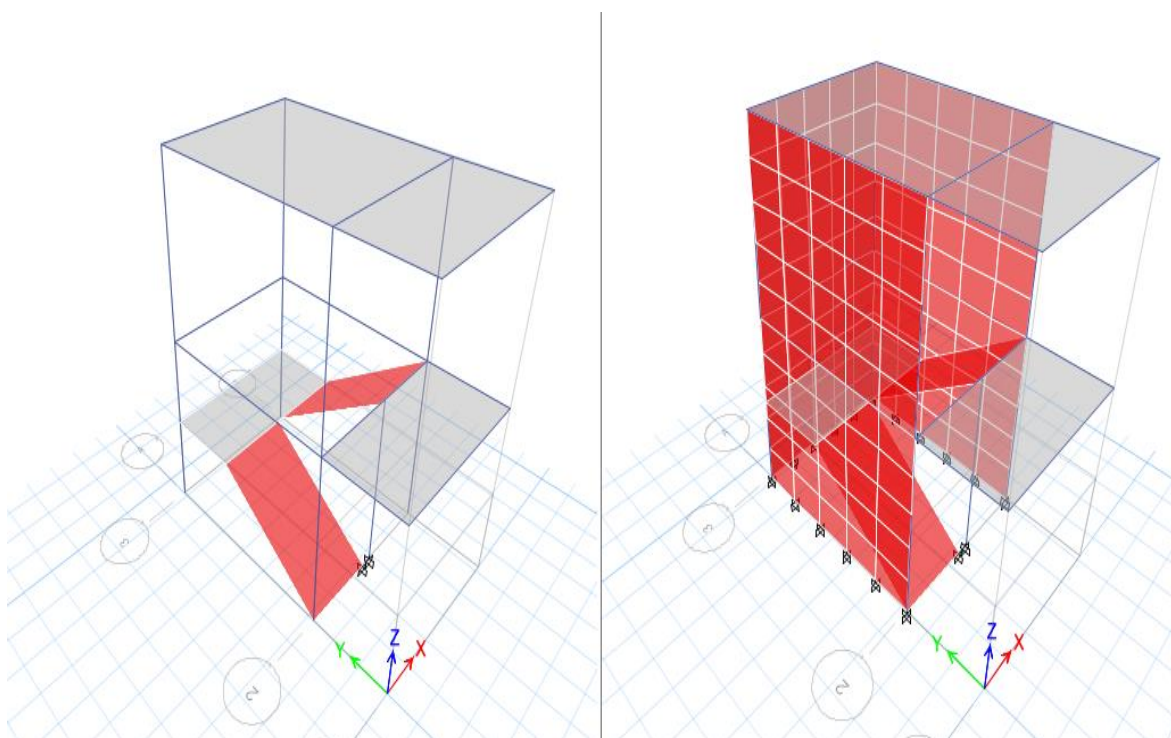


Figura 34: Modelo 3D de análisis del módulo escalera

ESTIMACIÓN DE PESOS

Se utilizaron las consideraciones indicadas en la Norma E-030 art.4.3.

1. En edificaciones de Categoría A y B, se tomará el 50% de la carga viva.
2. En azoteas y techos en general se tomara el 25% de la carga viva.

patrón de carga viva	
PP	100%
PM	100%
PV	50%
Pvult	25%

PESO DE LA ESTRUCTURA

Análisis Estático Módulo Educativo

Psis : f(reacciones) 732.1528

Vest : 0.232 P Psis = 169.9 Tn

Psis : f(MASS) 630.54442

Vest : 0.232 P Psis = 146.306 Tn

Pcol = 22.914 Tn = 169.22 Tn

CORTANTE BASAL :

$$V_x = 0.45 \times 1.5 \times 1.1 \times 2.5 \times P / 8$$

$$V_x = 0.232 P$$

$$V_y = 0.45 \times 1.5 \times 1.1 \times 2.5 \times P / 3$$

$$V_y = 0.619 P$$

Distribucion del cortante Basal X-X:

$$V = 140.99 \text{ Tn}$$

Nivel	Psis (Tn)	Alturas (m)	W x h	W.h /Suma	Fi(Tn)	Qi(Tn)
2	230.1	7.00	1610.9	0.549	77.46	77.46
1	377.5	3.50	1321.2	0.451	63.53	140.99
	607.6	Σ	2932.2			

Distribucion del cortante Basal Y-Y:

V = 375.97 Tn

Nivel	Pesos (Tn)	Alturas (m)	W x h	W.h /Suma	Fi(Tn)	Qi(Tn)
2	230.1	7.00	1610.9	0.549	206.56	206.56
1	377.5	3.50	1321.2	0.451	169.41	375.97
	607.6	Σ	2932.2			

Centro de masa y rigidez

TABLE: Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X	Mass Y	XCCM	YCCM	XCR	YCR
		tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	m	m	m	m

Story1 D1 39.368 39.368 15.7809 5.0917 15.7404 5.9368

Story2 D2 23.903 23.903 15.8139 5.2337 15.7563 5.9224

Periodo y Masa Participante en Modulo de Aulas.

Item Type	Item	Static	Dynamic
		%	%

Acceleration UX 100 100
Acceleration UY 98.35 92.16
Acceleration UZ 56.33 8.29

DISTORSIONES

Distorsiones obtenidas del análisis estático

TABLE: Story Drifts

Story	Load	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
	Case/Combo				m	m	m
Story2	SXXEST Max	X	0.00087	24	0	0	6.7
Story2	SYUEST Max	Y	0.000249	226	31.46	4.9875	6.7
Story1	SXXEST Max	X	0.000682	1	0	2.1	3.35
Story1	SYUEST Max	Y	0.000324	226	31.46	4.9875	3.35

Distorsiones estáticas					
dirección X					
h	Nº piso	Distor	D-abs	D-rela	
3.5	2	0.00522	0.03259	0.01828	OK
3.5	1	0.00409	0.01431	0.01431	OK
dirección Y					
h	N	Distor	D-abs	D-rela	
3.5	2	0.00056	0.00450	0.00196	OK
3.5	1	0.00073	0.00254	0.00254	OK

Las distorsiones máximas que presenta el edificio en dirección “X” es menor que el límite de distorsión permitido de 0.007 para concreto armado y en la dirección “Y” es menor que 0.005 para albañilería (Norma E-030 art.5.2)

Para alcanzar que el cortante dinámico supere el 80% de la masa del cortante estático se escalo en dirección “X” con un valor de $f_x = 1.11$ y en dirección “Y” un factor de escala de $f_y = 1.025$

Distorsiones obtenidas del análisis dinámico

TABLE: Story Drifts							
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
Story2	SXXDIN Max	X	0.000728	24	0	0	6.7
Story2	SYDIN Max	Y	0.000228	226	31.46	4.9875	6.7
Story1	SXXDIN Max	X	0.000557	1	0	2.1	3.35
Story1	SYDIN Max	Y	0.000305	226	31.46	4.9875	3.35

Distorsiones Dinámicas					
X X					
h	N	Distor	D-abs	D-rela	
3.55	2	0.00402	0.02508	0.01429	OK
3.5	1	0.00308	0.01079	0.01079	OK
YY					
h	N	Distor	D-abs	D-rela	
3.55	2	0.00046	0.00376	0.00162	OK
3.5	1	0.00061	0.00214	0.00214	OK

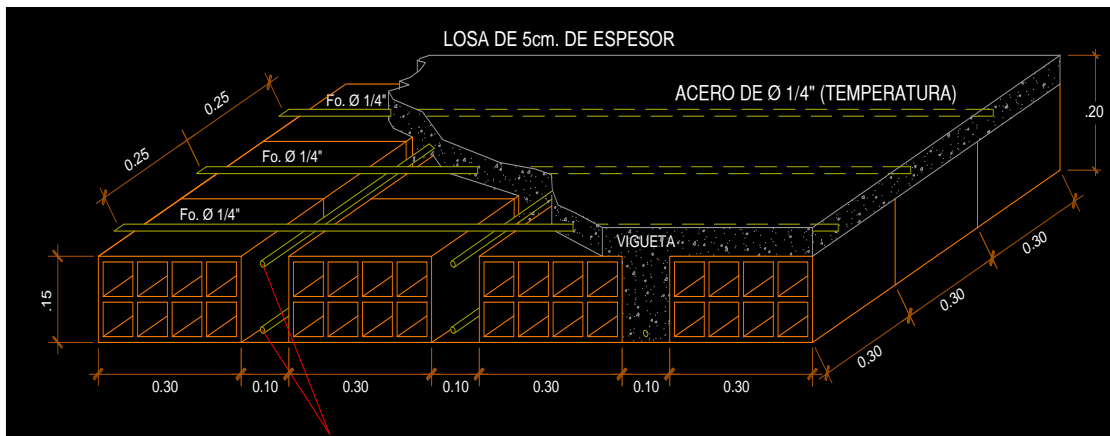
DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

PRE-DIMENSIONAMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN UNA DIRECCIÓN

$$h_{LA} = \frac{L}{25} = \frac{4.025}{25} = 0.16 \text{ m}$$

$h_{LA} =$	0.20 m
$\gamma_{LA} =$	300 kg/m ³



CARACTERÍSTICA DE LOSA ALIGERADA

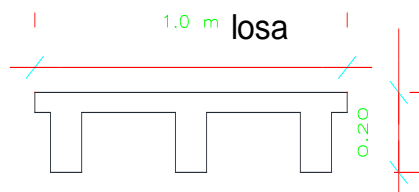
$$I_x = 0.0019 \text{ m}^4$$

$$A = 0.095 \text{ m}^2$$

$$Y = 0.1276 \text{ m}$$

$$I_{xc} = I_x - A \cdot Y^2$$

$$0.000353233 \text{ m}^4$$



$$= \frac{1}{h}$$

$$I_{xc} = \frac{B \cdot h^3}{12} = 0.083333$$

$$h^3 = 0.000353$$

$$h^3 = 0.004239$$

$$h = 0.161838$$

$$\gamma_{la} = \text{Peso losa / h}$$

$$1853.704 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Peso de losa aligerada (Tn - m}^3) = 1.853704 \text{ tn/m}^3$$

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

MÓDULO -NIVEL Nº 1 AULAS

1.- Datos:

Espesor del aligerado	:	20 cm	d:	17 cm
Resistencia del concreto (f'_c)	:	210 kg/cm ²		
Acero (f_y)	:	4200 kg/cm ²		

Metrados de cargas

a) Cargas muertas (CM)

Peso propio	:	300.00 kg/m ²
Acabados	:	100.00 kg/m ²
Peso de enlucido	:	70.00 kg/m ²
Tabiquería	:	120.00 kg/m ²
CM	:	<u>590.00 kg/m²</u>

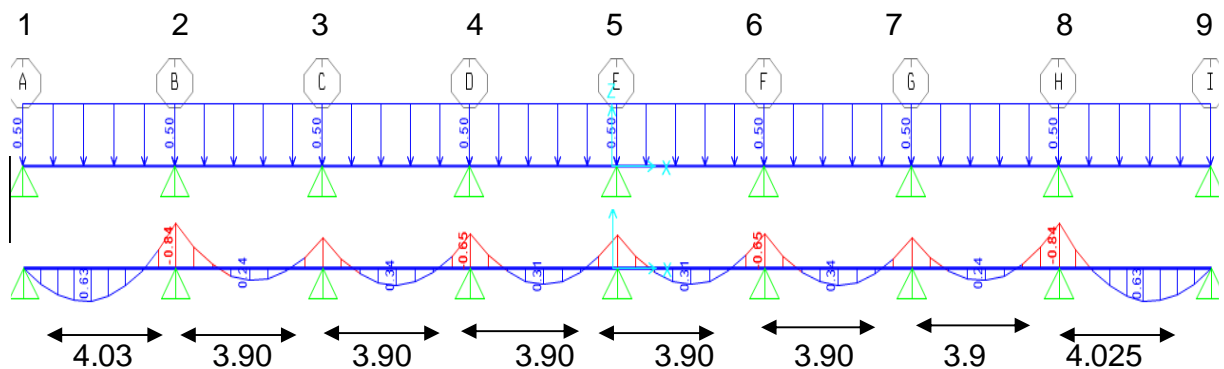
b) Cargas vivas (CV)

Sobrecarga	:	250.00 kg/m ²
------------	---	--------------------------

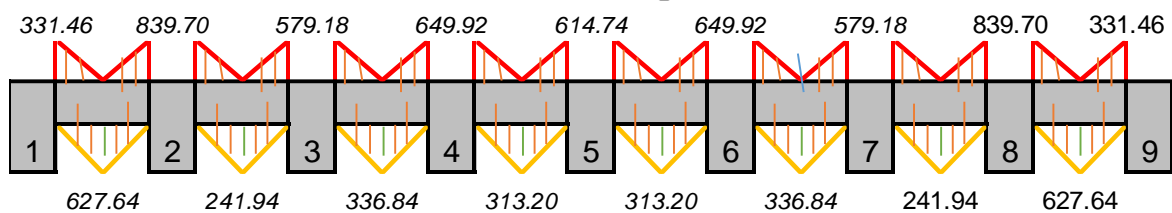
$$W_u = 1.4 * cm + 1.7 * cv = 1251.00 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Carga repartida por vigueta} \quad W_{uv} = W_u / 2.5 = 500.40 \text{ Kg/m}$$

Momentos Tn-m



2. Momentos Kgf - m



3.- Diseño por flexión:

a) Cuantía balanceada:

$$\rho_b = 0.85 \frac{\beta f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$\rho_b = 0.0213$$

$$\rho_{m\acute{a}x} = 0.0159$$

Condición de cuantía máxima, $\rho_{m\acute{a}x} = 0.75\rho_b$

b) Momento positivo máximo para el cual la vigueta trabaja como sección rectangular de ancho

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$a = 0.85t; a = 4.25 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.85f'_c b a = 7.23 \text{ cm}^2$$

$$M_{m\acute{a}x} = \Phi A_s f_y (d - a/2)$$

$$= 4,062.44 \text{ kg-m}$$

Ok, M1-2, M6-7 < Mmax(+)

Ok, M2-3, M3-4, ... M6-7 < Mmax(+)

c) Momento negativo máximo que toman las viguetas

$$a = \frac{\rho_{m\acute{a}x} d f_y}{0.85f'_c} = 6.38 \text{ cm}$$

$$M_{m\acute{a}x} = \Phi 0.85f'_c a b (d - a/2) =$$

$$= 1,015.61 \text{ kg-m}$$

Ok, M1 < Mmax(-)

Ok, M2 < Mmax(-)

Ok, M3, ... M7 < Mmax(-)

d) Cálculo del acero negativo

d1.-Apoyos 1,9:

$$M_1 = 331 \text{ kg-m} \quad \text{tanteando con } a = 1.26 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.54 \text{ cm}^2 \quad \text{Comprobando } a = 1.26 \text{ cm} \quad \text{Ok}$$

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing \text{ } 3/8 \text{ " } \triangleright \quad A_s = 0.71 \text{ cm}^2$$

d2.-Apoyos 2,8:

$$M_2 = 840 \text{ kg-m} \quad \text{tanteando } 3.42 \text{ cm}$$

$$A_s = 1.45 \text{ cm}^2 \quad \text{Comprobando } 3.42 \text{ cm} \quad \text{Ok}$$

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2 \text{ " } \Rightarrow \quad A_s = 1.27 \text{ cm}^2$$

usar 1/2+3/8

$$A_s = 1.98 \text{ cm}^2$$

d3.- Apoyos 3,4,5,6,7:

$$M_3 = 650 \text{ kg-m}$$

tanteando 2.58 cm

$$A_s = 1.09 \text{ cm}^2$$

Comprobar 2.58 cm **Ok**

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2 \text{ " } \Rightarrow A_s = 1.27 \text{ cm}^2$$

e) Cálculo del acero positivo**e1.-Tramos 1-2, 6-7:**

$$M_o = 628 \text{ kg-m}$$

tanteando 2.48 cm

$$A_s = 1.05 \text{ cm}^2$$

Comprobar 2.48 cm **Ok**

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2 \text{ " } \Rightarrow A_s = 1.27 \text{ cm}^2$$

e2.-Resto de tramos:

$$M_o = 628 \text{ kg-m}$$

tanteando 2.48 cm

$$A_s = 1.05 \text{ cm}^2$$

Comprobar 2.48 cm **Ok**

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2 \text{ " } \Rightarrow A_s = 1.27 \text{ cm}^2$$

f) Refuerzo por contracción y temperatura

$$A_{st} = 0.0018bt = 0.90 \text{ cm}^2$$

Separación (s):

usando $\varnothing \text{ } 3/8 \text{ "}$

$$s = \left(\frac{A_{barra}}{A_{scal.}} \right) \times 100$$

$$s = 79.17 \text{ cm}$$

$$s \leq \begin{cases} 25 \text{ cm} \\ 45 \text{ cm} \end{cases}$$

$$s = 25 \text{ cm}$$

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } 3/8 \text{ } 0.25\text{m}$$

g) Verificación por corte

Fuerza cortante actuar Fuerza cortante que toma el concreto:

$$V_2 = \frac{1.15W_u I_n}{2}$$

$$V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} bd \quad \phi = 0.85$$

$$V_u = V_2 - W_u d$$

$$V_c = 1,109.8 \text{ kg}$$

g1.-Apoyos 1,2

$$V_u = 984.40 \text{ kg}$$

g2.-Apoyos 2,6

$$V_u = 906.35 \text{ kg}$$

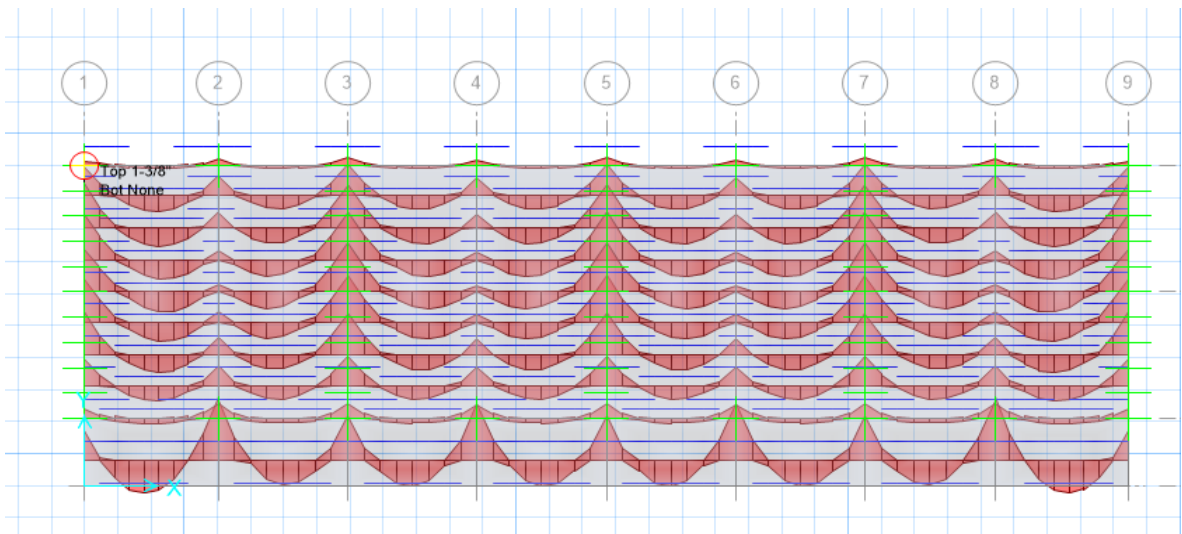
g3.-Apoyos 3,4,5

$$V_u = 890.71 \text{ kg}$$

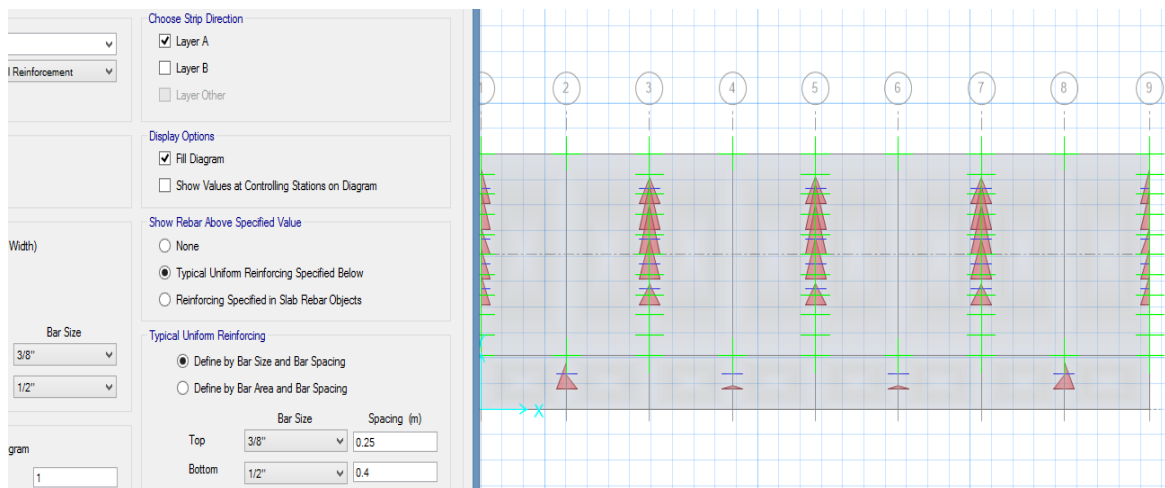
$$V_{umax} = 984.40 \text{ kg}$$

 $V_c > V_{umax}$, Ok, no se necesita ensanchar la vigueta

Análisis de la deformado de la losa con el programa SAFE



Análisis por método de franjas



DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

MÓDULO -NIVEL N° 2 AULAS

1.- Datos:

Espesor del aligerado	:	20 cm	d:	17 cm
Resistencia del concreto (f'_c)	:	210 kg/cm ²		
Acero (f_y)	:	4200 kg/cm ²		

Metrados de cargas

a) Cargas muertas (CM)

Peso propio	:	300.00 kg/m ²
Peso cobertura	:	100.00 kg/m ²
CM	:	400.00 kg/m ²

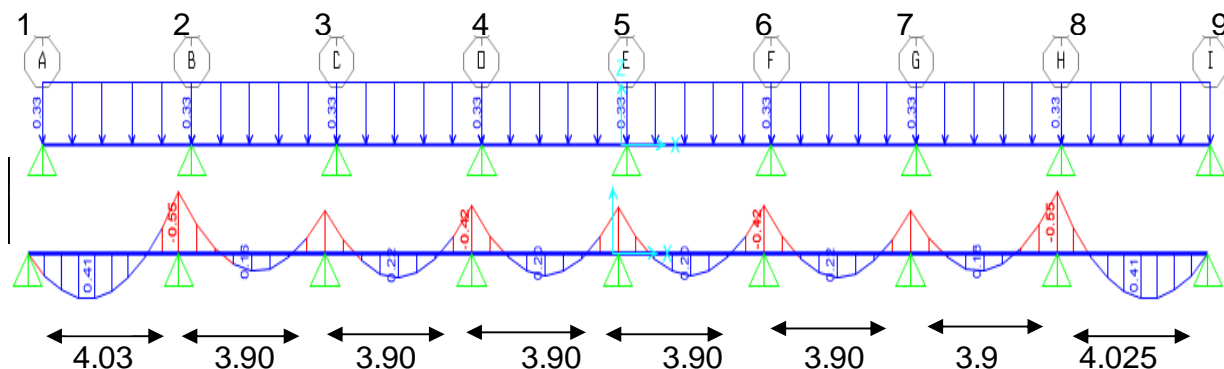
b) Cargas vivas (CV)

Sobrecarga	:	150.00 kg/m ²
------------	---	--------------------------

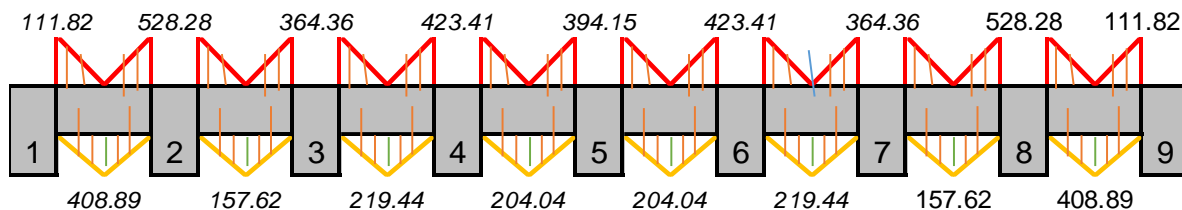
$$W_u = 1.4 \cdot cm + 1.7 \cdot cv = 815.00 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Carga repartida por vigueta} \quad W_{uv} = W_u / 2.5 = 326.00 \text{ Kg/m}$$

Momentos Tn-m



2. Momentos Kgf - m



3.- Diseño por flexión:

a) Cuantía balanceada:

$$\rho_b = 0.85 \frac{\beta f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$\rho_b = 0.0213$$

$$\rho_{m\acute{a}x} = 0.0159$$

Condición de cuantía máxima, $\rho_{m\acute{a}x} = 0.75\rho_b$

b) Momento positivo máximo para el cual la vigueta trabaja como sección rectangular de ancho

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$a = 0.85t; a = 4.25 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{0.85f'_c b a}{f_y} = 7.23 \text{ cm}^2$$

$$M_{m\acute{a}x} = \Phi A_s f_y (d - a/2) = 4,062.44 \text{ kg-m}$$

Ok, M1-2, M6-7 < Mmax(+)

Ok, M2-3, M3-4, ... M6-7 < Mmax(+)

c) Momento negativo máximo que toman las viguetas

$$a = \frac{\rho_{m\acute{a}x} d f_y}{0.85f'_c} = 6.38 \text{ cm} \quad M_{m\acute{a}x} = \Phi 0.85f'_c a b (d - a/2) = 1,015.61 \text{ kg-m}$$

Ok, M1 < Mmax(-)

Ok, M2 < Mmax(-)

Ok, M3, ... M7 < Mmax(-)

d) Cálculo del acero negativo

d1.-Apoyos 1,9:

$$M_1 = 111.82 \text{ kg-m}$$

tanteando con $a = 0.41 \text{ cm}$

$$A_s = 0.18 \text{ cm}^2$$

Comprobando $a = 0.41 \text{ cm}$ **Ok**

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing 3/8 \text{ " } \Rightarrow A_s = 0.71 \text{ cm}^2$$

d2.-Apoyos 2,8:

$$M_2 = 528.28 \text{ kg-m}$$

tanteando con $a = 2.06 \text{ cm}$

$$A_s = 0.88 \text{ cm}^2$$

Comprobando $a = 2.06 \text{ cm}$ **Ok**

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing 1/2 \text{ " } \Rightarrow A_s = 1.27 \text{ cm}^2$$

d3.- Apoyos 3,4,5,6,7:

$$M_3 = 423.41 \text{ kg-m}$$

tanteando con $a = 1.63 \text{ cm}$

$$A_s = 0.69 \text{ cm}^2$$

Comprobando $a = 1.63 \text{ cm}$ **Ok**

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing 3/8 \text{ " } \Rightarrow A_s = 0.71 \text{ cm}^2$$

e) Cálculo del acero positivo

e1.-Tramos 1-2, 6-7:

$$M_o = 408.89 \text{ kg-m}$$

tanteando con $a = 1.57 \text{ cm}$

$$A_s = 0.67 \text{ cm}^2$$

Comprobando $a = 1.57 \text{ cm}$ **Ok**

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing 3/8 \text{ " } \Rightarrow A_s = 0.71 \text{ cm}^2$$

e2.-Resto de tramos:

$$M_o = 408.89 \text{ kg-m}$$

tanteando con $a = 1.57 \text{ cm}$

$$A_s = 0.67 \text{ cm}^2$$

Comprobando $a = 1.57 \text{ cm}$ **Ok**

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing 3/8 \text{ " } \Rightarrow A_s = 0.71 \text{ cm}^2$$

f) Refuerzo por contracción y temperatura

$$A_{st} = 0.0018bt =$$

$$0.90 \text{ cm}^2$$

Separación (s):

usando $\varnothing 3/8 \text{ "}$

$$s = \left(\frac{A_{barra}}{A_{scal.}} \right) \times 100$$

$$s = 79.17 \text{ cm}$$

$$s \leq \begin{cases} 25 \text{ cm} \\ 45 \text{ cm} \end{cases}$$

$$s = 25 \text{ cm}$$

Acero a utilizar:

$$1 \text{ } \varnothing 3/8 \text{ " } @ 0.25\text{m}$$

g) Verificación por corte

Fuerza cortante actuante: Fuerza cortante que toma el concreto:

$$V_2 = \frac{1.15W_u l_n}{2}$$

$$V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'_c} b d$$

$$\phi = 0.85$$

$$V_u = V_2 - W_u d$$

$$V_c = 1,109.82 \text{ kg}$$

g1.-Apoyos 1,2

$$V_u = 641.31 \text{ kg}$$

g2.-Apoyos 2,6

$$V_u = 590.47 \text{ kg}$$

g3.-Apoyos 3,4,5

$$V_u = 580.28 \text{ kg}$$

$$V_{umax} = 641.31 \text{ kg}$$

$V_c > V_{umax}$, Ok, no se necesita ensanchar la viga

DISEÑO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

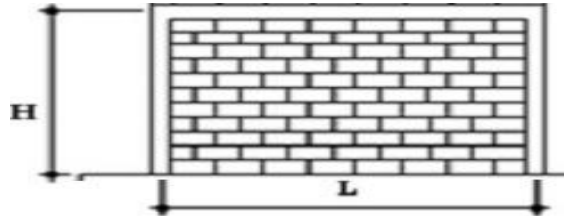
MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

DIMENSIONES:

Altura de pisos : 2.95 m
 Espesor efectivo de muros : 0.24 m

Densidad Mínima de Muros

Z= 0.45
 U= 1.5
 S= 1.1
 N= 2 Numero de pisos



$\Sigma(Lxt) / A_p$ mayor o igual que: 0.027

Dimensiones de la planta

LARGO: 31.45 m
 ANCHO: 10 m

$A_p = 314.5 \text{ m}^2$

TABLA DE DENSIDAD DE MUROS REFORZADOS				
Muro	L(m)	t(m)	Ac(m ²)	Nm
Y1	3.75	0.23	0.863	10
	$\Sigma(Ac \times Nm) / A_p =$		0.027	

Verificación del Esfuerzo Axial por Cargas de Gravedad

$f_m = 500 \text{ Tn/m}^2$

$$F_a = 0.2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35 t} \right)^2 \right]$$

$F_a = 87.67$

$F_a > 0.15 f'_m$

$0.15 f_m = 75 \text{ OK}$

MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

DATOS

Resistencia del concreto:	$f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
Fluencia del acero:	$f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$
Resistencia del terreno:	$\lambda=0.94 \text{ Kg/cm}^2$
Espesor de muro	$t= 24.00 \text{ cm}$
Altura de la edificación:	$h_n = 3.45\text{m}$
Longitud del muro:	$L = 3.90\text{m}$
Nº de columnas en muro:	$N^0 = 2$
Carga Muerta	$W_D=12593.06 \text{ Kg}$
Carga Viva (S/C)	$W_L=250.00 \text{ Kg}$

CÁLCULOS

Parámetros Sísmicos de Diseño

Descripción	Símbolo	Valor
Factor de zona	Z	0.45
parametro de suelo	S	1.1
Factor de amplificación sísmica	C	2.50
Factor de Uso	U	1.5
Coeficiente de reducción	R	3.00

Resistencia al Agrietamiento Diagonal

Carga gravitacional de servicio con sobre carga reducida

$$P_g = W_D + 0.5W_L \quad 12718.06 \quad \text{Kg}$$

Factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez

$$1/3 \leq \alpha = (V_e \cdot L) / M_e \quad 1$$

Resistencia Característica a Corte de la albañilería

$$V'_m = 0.319 \cdot (f'_m)^{1/2} \quad 25718.60 \quad \text{Kg/m}$$

Momento Flector del muro

$$M_e = V \cdot h_n \quad 33112.56 \quad \text{Kg-m}$$

Resistencia al Agrietamiento Diagonal

$$V_m = 0.5V'_m \cdot \alpha \cdot t \cdot L + 0.23P \quad 14961.46 \quad \text{Kg/m}$$

Diseño de Muros Agrietados por Sismo Severo

Cortante en la columna	$V_C = 1.5V_m/(N_C+1)$	7480.73	Kg/m
Momento en columna	$M = M_e - 0.5V_m \cdot h$	7304.05	Kg-m
Fuerza axial	$F = M/L$	1872.83	Kg/m
Fuerza de tracción	$T = F - P_{gy}$	14438.67	Kg/m
Fuerza de compresión	$C = F + P_{gy}$	10693.01	Kg/m
Sección trasversal columnas	$A_{ct} = V_C / (0.2f'_C \cdot \emptyset)$	209.54	Cm ²
	$A_c = 15t$	360.00	Cm ²
Refuerzo por corte - fricción	$A_{sf} = V_C / (f_y \cdot \mu \cdot \emptyset)$	2.62	Cm ²
Refuerzo por tracción	$A_{st} = T / (f_y \cdot \emptyset)$	4.04	Cm ²
	$A_s = A_{sf} + A_{st}$	6.66	Cm ²
Refuerzo vertical columnas	$A_s = 0.1 \cdot f'_C \cdot A_c / f_y$	1.80	Cm ²
	$A_{s \min} = 4 \emptyset 8mm$	2.88	Cm ²

\emptyset 3/8	Nº de varillas a utilizar	10
-----------------	---------------------------	----

Cálculo de los estribos de confinamiento

Espaciamiento	$S_1 = A_v \cdot f_y / (0.3t_n \cdot f'_C (A_c/A_n - 1))$	16.86	Cm
	$S_2 = A_v \cdot f_y / (0.12t_n \cdot f'_C)$	4.36	Cm
	$S_3 = d/4 \geq 5 \text{ cm}$	5.00	Cm
	$S_4 = 10 \text{ cm}$	10.00	Cm

DISEÑO DE VIGAS SOLERAS

Fuerza de tracción	$T_s = V_m \cdot L / 2L$	7480.73	Kg/m
	$A_s = T_s / (\emptyset \cdot f_y)$	1.98	Cm ²
Cálculo del área de acero	$A_s = 0.1f'_C \cdot A_{sc} / f_y$	1.50	Cm ²
	$A_{s \min} = 4 \emptyset 8mm$	2.88	Cm ²

\emptyset 3/8	Nº de varillas a utilizar	4
-----------------	---------------------------	---

DISEÑO DE VIGAS

PRE-DIMENSIONAMIENTO – VIGAS

1.1. Vigas Principales (V-101)

$$H = \frac{L}{12} = \frac{7.7}{12} = 0.6 \text{ m}$$

$$bv = (0.30 - 0.50)hv \quad \left\{ \begin{array}{l} 0.19 \\ 0.32 \end{array} \right. \quad 0.25$$

$$Vp = 25 \text{ cm} * 60 \text{ cm}$$

1.2. Vigas Principales (V-102)

$$H = \frac{L}{12} = \frac{3.85}{12} = 0.32 \text{ m}$$

$$bv = (0.30 - 0.50)hv \quad \left\{ \begin{array}{l} 0.10 \\ 0.16 \end{array} \right. \quad 0.13$$

$$Vs = 25 \text{ cm} * 40 \text{ cm}$$

Siendo el b_{\min} de 0.25 mts

1.2. Vigas Secundaria (V-103)

$$H = \frac{L}{12} = \frac{4.03}{12} = 0.34 \text{ m}$$

$$bv = (0.30 - 0.50)hv \quad \left\{ \begin{array}{l} 0.10 \\ 0.17 \end{array} \right. \quad 0.13$$

$$Vs = 25 \text{ cm} * 40 \text{ cm}$$

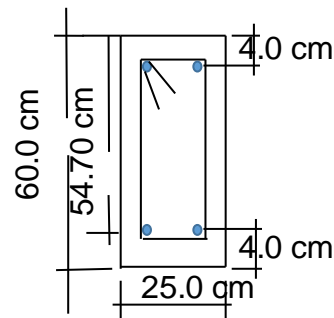
Siendo el b_{\min} de 0.25 mts

NOTA: Elegí las dimensiones de la viga de 0.25x0.40; con el fin de cumplir con los desplazamientos y rigidez de la estructura.

DISEÑO VIGAS PRINCIPALES VP-101
ELEMENTO: PÓRTICO PRIMER NIVEL

Datos

Ancho	b=	25.0 cm
Altura	h=	60.0 cm
Peralte efec	d=	54.70 cm
Recubrim	=	4.0 cm
0.71 ϕ		3/8 "



Factor reduccion de capacidad (ϕ)		0.9
CONCRETO f'_c	=	210 Kg/cm ²
ACERO f_y	=	4200 Kg/cm ²

VERIFICACIÓN DE CUANTÍAS MÁXIMAS

Cuantía balanceada

$$Pb = 0.85 B_1 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \Rightarrow = 0.02125$$

$\beta_1 = 0.85$ para $F'_c < 280 \text{ kg/cm}^2$

Cuantía Máxima

$$\rho_{\text{máx}} = 0.75 * pb$$

$$\rho_{\text{máx}} = 0.01063$$

Acero Máximo

$$A_{\text{máx}} = \rho_{\text{máx}} * b * d$$

$$A_{\text{max}} = 17.434 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{As * Fy}{0.85 * Fc * b} \Rightarrow = 16.4085 \text{ cm}^2$$

Verificación por flexión

$$M_u = \phi * A_s * f_y * (d - a/2)$$

$$M_{u \text{ máx}} = 32.43992 \text{ Tn-m}$$

Area de Acero Mínimo:

$$A_{s \text{ min}} = \frac{14.1}{f_y} * b * d = \Rightarrow = 4.59 \text{ cm}^2$$

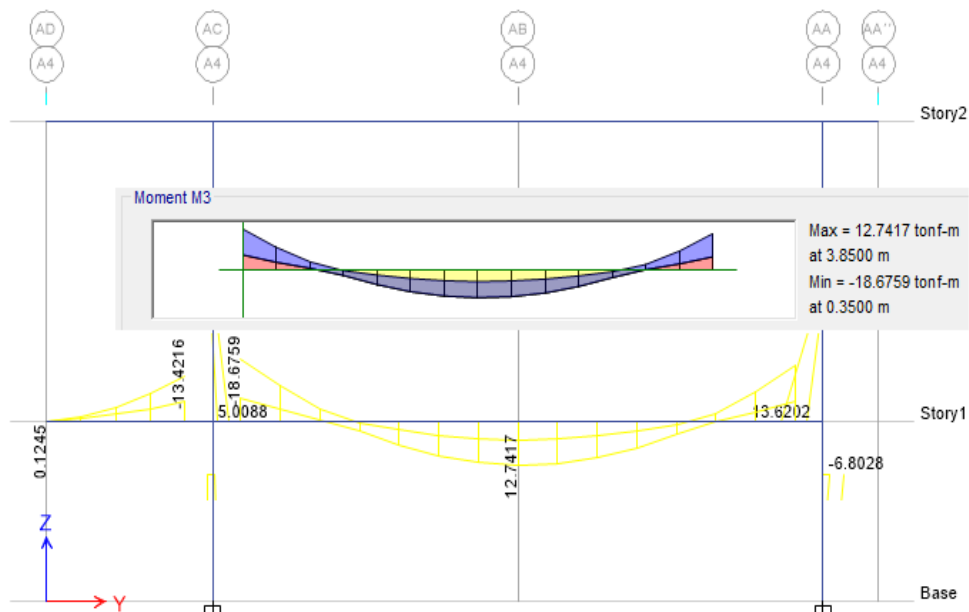
$$A_{s \text{ min}} = \frac{0.7 * \sqrt{f'_c}}{f_y} * b * d = \Rightarrow = 3.30 \text{ cm}^2$$

$$\text{Entonces : } A_{s \text{ min}} = \underline{\underline{4.59 \text{ cm}^2}}$$

CALCULO DE ÁREAS DE ACERO

Viga	Longitud (m)	Momento flector
Punto (AC)	0.22	-18.69 tn-m
Punto (AB)	3.85	12.74 tn-m
Punto (AA)	7.7	-17.45 tn-m

Tabla, muestra los valores actuantes obtenidos en cada tramo con el software Etabs v16.2



Determinación del área del As (-) para:

$$MB(-) = 18.69 \text{ Tn-m}$$

$$As = 10.04 \text{ cm}^2$$

Determinación del área del As (+) para:

$$Mc(+) = 12.74 \text{ Tn-m}$$

$$As = 6.85 \text{ cm}^2$$

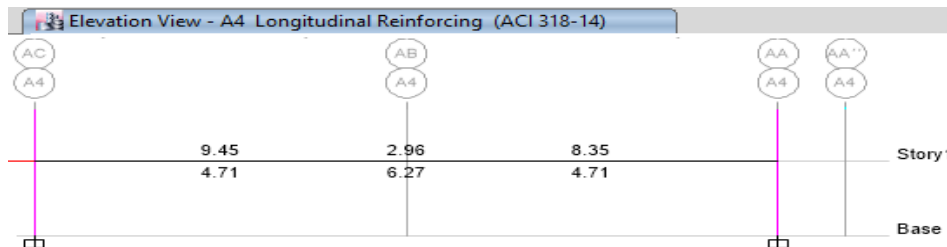
Determinación del área del As (-) para:

$$MD(-) = 17.45 \text{ Tn-m}$$

$$As = 9.38 \text{ cm}^2$$

Comprobación de valores obtenidos ETABS

viga v-	Longitud (m)	E.060	Etabs
		Acero (cm ²)	
Punto (AC)	0.00	10.04	9.45
Punto (AB)	3.85	6.85	6.27
Punto (AA)	7.70	9.38	8.35



Acero Longitudinal:

MOME NT0	As dise	DISTRIBUCION		As	Mu
	(cm ²)			(cm ²)	(Tn_m)
MB(-)=	10.04	2 Ø 3/4 " + 1 Ø 1/2 " +	2 Ø 5/8 "	10.93	20.47
Mc(+)=	6.85	3 Ø 5/8 " +	1 Ø 1/2 "	7.20	13.97
MD(-)=	9.38	2 Ø 3/4 " +	3 Ø 1/2 "	9.50	18.04

$$\rho_{\text{máx}} = 0.01$$

$$\text{cuantía actuante } \rho_{\text{act}} = As/bd$$

$$\rho_{\text{actuante}} = 0.00799$$

$$\rho_{\text{máx}} > \rho_{\text{actuante}} \quad \text{OK}$$

En la norma E.060, la cuantía máxima de refuerzo en tracción no deberá de:

$$0.025 > 0.00799 \quad \text{OK}$$

VERIFICACIÓN POR CORTE

Datos

Ancho	b=	25.0 cm
Altura	h=	60.0 cm
Peralte efec	d=	54.70 cm
Recubrim	=	4.0 cm
0.71	⊣ Ø:	3/8 "

Factor reduccion de capacidad (Ø)	0.9		
CONCRETO f_c	=	210	Kg/cm ²
ACERO f_y	=	4200	Kg/cm ²

$$\phi V_n = \phi V_c + V_s$$

$$\phi = 0.85 \text{ (coeficiente de seguridad)}$$

Viga	Longitud (m)	Fuerza cortante (Tn)
Punto (AC)	0.22	-17.66 tn-m
Punto (AB)	3.85	0.00 tn-m
Punto (AA)	7.68	17.09 tn-m

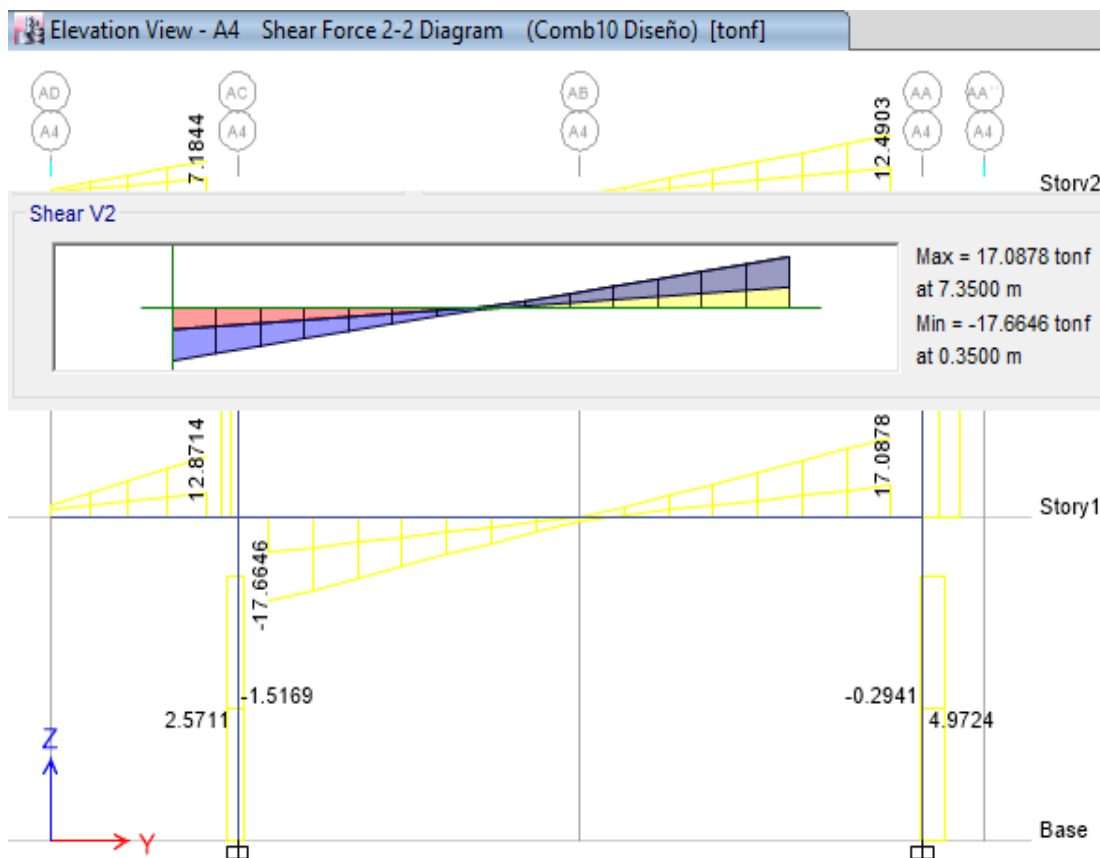
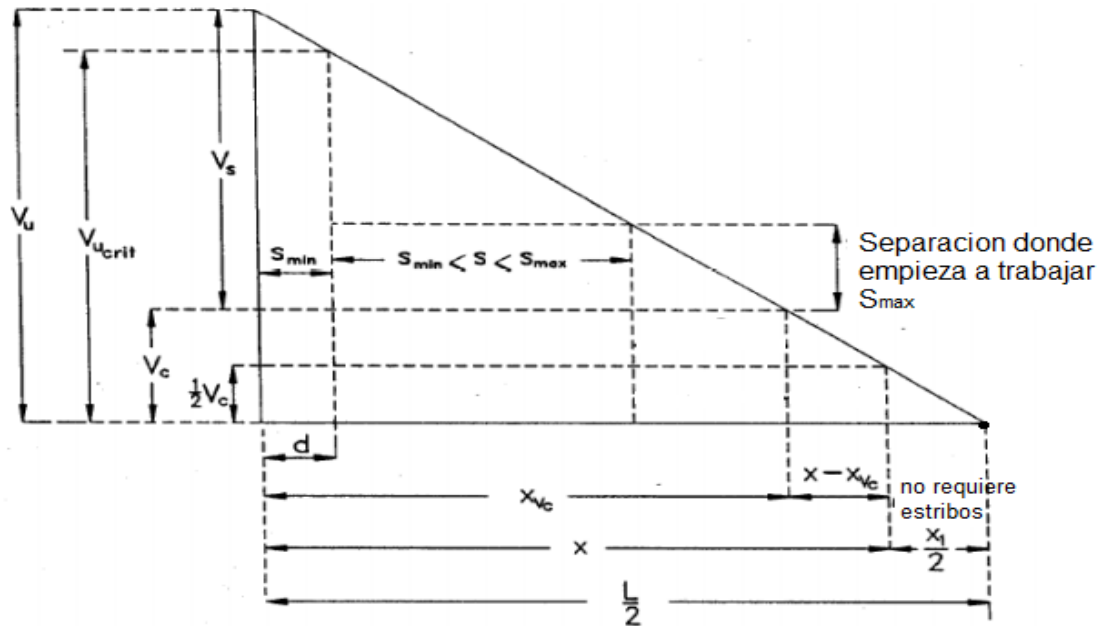


Diagrama de distribución de acero



Donde:

V_{ucrit} = Cortante nominal crítico a partir de una distancia "d"

V_s = Contribución del acero

V_c = Contribución del concreto

d = Distancia donde el cortante es crítico

$X - X_{vc}$ = Distancia en la que el reglamento recomienda estribos

$X_1/2$ = distancia en la cual no requiere acero

cortante nominal actuante (V_n)

$$V_c = \phi * 0.53 * \text{raiz}(210) * b * d \quad \Rightarrow \quad V_c = \boxed{8.93} \text{ Tn}$$

Contribución del acero

$$v_s = v_u - v_c \quad V_s = 8.74$$

Distancia teórica en la cual se requiere estribos (X_{vc})

$$v_{xc} = \frac{v_u * \frac{L}{2}}{v_u} \quad V_{xc} = 1.55 \text{ mts.}$$

Distancia que requiere acero (X)

$$X = \frac{v_{xc} + \frac{L}{2}}{2} \quad X = 2.69 \text{ mts.}$$

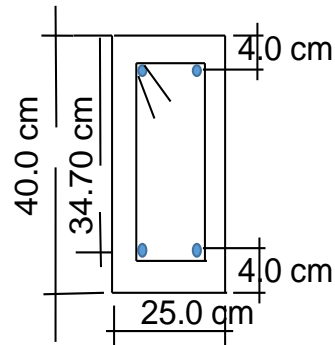
$$S_{\text{máx}} = (X - v_{xc}) \quad 1.15 \text{ mts.}$$

$$\boxed{\phi: 1@.05, 16@.10, R @.25}$$

DISEÑO VIGAS PRINCIPALES VP-102
ELEMENTO: PÓRTICO PRIMER NIVEL

Datos

Ancho	b=	25.0 cm
Altura	h=	40.0 cm
Peralte efec	d=	34.70 cm
Recubrim	=	4.0 cm
0.71	Ø:	3/8 "



Factor reduccion de capacidad (ϕ)	0.9
CONCRETO f'_c	= 210 Kg/cm ²
ACERO f_y	= 4200 Kg/cm ²

VERIFICACIÓN DE CUANTÍAS MÁXIMAS

Cuantía balanceada

$$\beta_1 = 0.85 \text{ para } f'_c < 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_b = 0.85 B_1 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \Rightarrow = 0.02125$$

Cuantía Máxima

$$\rho_{\text{máx}} = 0.75 \cdot p_b$$

$$\rho_{\text{máx}} = 0.01063$$

Acero Máximo

$$A_{\text{máx}} = \rho_{\text{máx}} \cdot b \cdot d$$

$$A_{\text{max}} = 11.059 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s \cdot F_y}{0.85 \cdot F_c \cdot b} \Rightarrow = 10.4085 \text{ cm}^2$$

Verificación por flexión

$$\mu = \emptyset * A_s * f_y * (d - a/2)$$

$$\mu_{\text{máx}} = 13.05324 \text{ Tn-m}$$

Area de Acero Mínimo:

$$A_{s_{\text{min}}} = \frac{14.1}{f_y} * b * d = \Rightarrow = 2.91 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\text{min}}} = \frac{0.7 * \sqrt{f'c}}{f_y} * b * d = \Rightarrow = 2.09 \text{ cm}^2$$

Entonces : $A_{s_{\text{min}}} = 2.91 \text{ cm}^2$

CALCULO DE ÁREAS DE ACERO

Viga	Longitud (m)	Momento flector
Punto (AC)	0	-7.24 tn-m
M	1.92	2.34 tn-m
Punto (AB)	3.85	-1.88 tn-m

Tabla, muestra los valores actuantes obtenidos en cada tramo con el software Etabs v15.2

Determinación del área del As (-) para:

$$MB(-) = 7.24 \text{ Tn-m}$$

$$A_s = 6.14 \text{ cm}^2$$

Determinación del área del As (+) para:

$$M (+) = 2.34 \text{ Tn-m}$$

$$A_s = 1.98 \text{ cm}^2$$

Determinación del área del As (-) para:

$$MC(-) = 1.88 \text{ Tn-m}$$

$$A_s = 1.59 \text{ cm}^2$$

Comprobación de valores obtenidos ETABS

viga v-	Longitud (m)	E.060
		Acero (cm ²)
Punto (AC)	0.00	6.14
M	3.95	1.98
Punto (AB)	7.90	1.59

Toma ASmin
Toma ASmin

Acero Longitudinal:

MOMENTO	As _{dise}	DISTRIBUCION		As	Mu
	(cm ²)			(cm ²)	(Tn_m)
MB(-)=	6.14	2 Ø 5/8 " +	2 Ø 5/8 "	7.92	9.27
M(+)=	2.91	1 Ø 5/8 " +	1 Ø 5/8 "	3.96	4.91
MC(-)=	2.91	1 Ø 5/8 " +	1 Ø 5/8 "	3.96	4.91

Cuantía máxima

$$\rho_{\text{máx}} = 0.01$$

$$\text{cuantía actuante } \rho_{\text{act}} = A_s / b d$$

$$\rho_{\text{actuante}} = 0.009128$$

En la norma E.060, la cuantía máxima de refuerzo en tracción no deberá de:

$$0.025 > 0.009128 \text{ OK}$$

VERIFICACIÓN POR CORTE

$$\phi V_n = \phi V_c + V_s$$

$$\phi = 0.85 \text{ (coeficiente de seguridad)}$$

Viga	Longitud (m)	Fuerza cortante (Tn)
Punto (B-2)	0	-8.93 tn-m
Punto (C-2)	1.92	0.00 tn-m
Punto (D-2)	3.85	9.01 tn-m

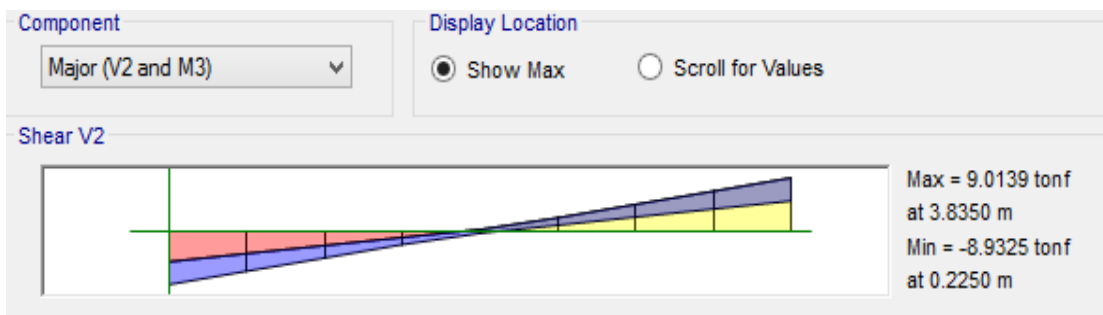
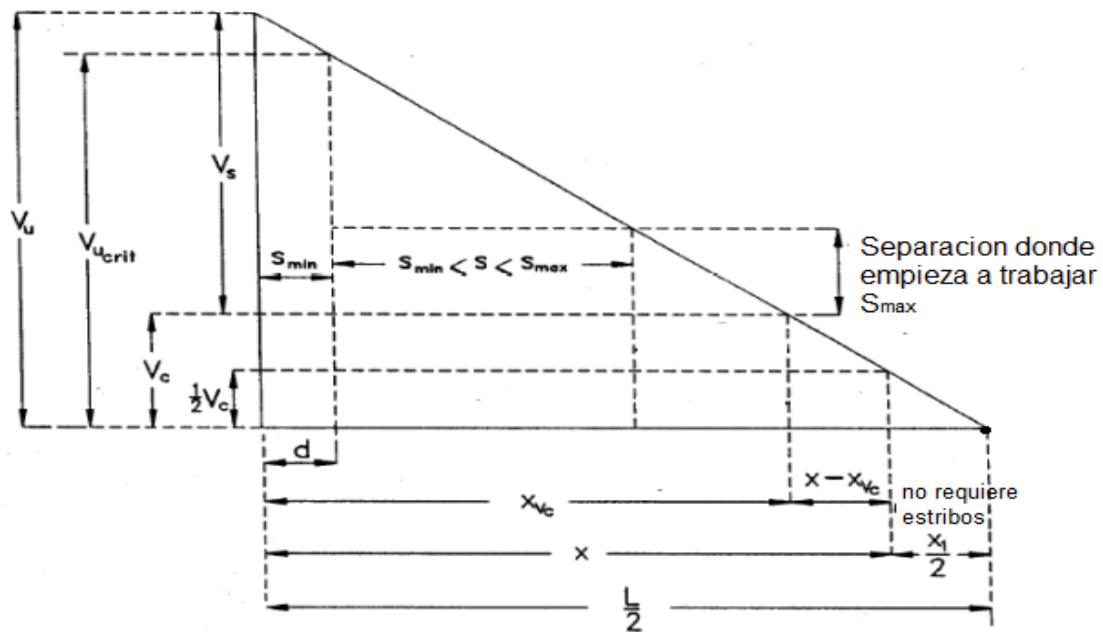


Diagrama de distribución de acero



Donde:

V_{ucrit} = Cortante nominal crítico a partir de una distancia "d"

V_s = Contribución del acero

V_c = Contribución del concreto

d = Distancia donde el cortante es crítico

$X - X_{vc}$ = Distancia en la que el reglamento recomienda estribos

$X_l/2$ = distancia en la cual no requiere acero

cortante nominal actuante (V_n)

$$V_c = \phi * 0.53 * \text{raiz}(210) * b * d \quad \Rightarrow \quad V_c = \boxed{5.66} \text{ Tn}$$

Contribución del acero

$$v_s = v_u - v_c \quad V_s = 3.27$$

Distancia teórica en la cual se requiere estribos (X_{vc})

$$v_{xc} = \frac{v_u * \frac{L}{2}}{v_u} \quad V_{xc} = 0.29 \text{ mts.}$$

Distancia que requiere acero (X)

$$X = \frac{v_{xc} + \frac{L}{2}}{2} \quad x = 1.11 \text{ mts.}$$

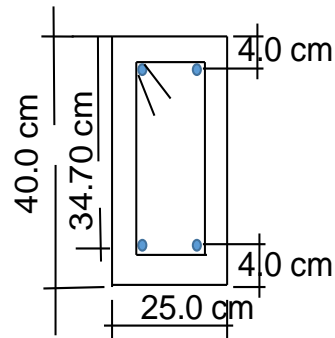
$$S_{\text{máx}} = (x - v_{xc}) \quad 0.82 \text{ mts.}$$

Ø: 1@.05, 5@.10, 1@.15 R @.25

DISEÑO VIGAS PRINCIPALES VS-103
ELEMENTO: PÓRTICO PRIMER NIVEL

Datos

Ancho	b=	25.0 cm
Altura	h=	40.0 cm
Peralte efec	d=	34.70 cm
Recubrim	=	4.0 cm
0.71	Ø:	3/8 "



Factor reduccion de capacidad (ø)		0.9
CONCRETO f'c	=	210 Kg/cm ²
ACERO fy	=	4200 Kg/cm ²

VERIFICACIÓN DE CUANTÍAS MÁXIMAS

Cuantía balanceada

$$\beta_1 = 0.85 \text{ para } f'_c < 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$p_b = 0.85 B_1 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \Rightarrow = 0.02125$$

Cuantía Máxima

$$\rho_{\text{máx}} = 0.75 \cdot p_b$$

$$\rho_{\text{máx}} = 0.01063$$

Acero Máximo

$$A_{\text{máx}} = \rho_{\text{máx}} \cdot b \cdot d$$

$$A_{\text{max}} = 11.059 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s \cdot F_y}{0.85 \cdot F_c \cdot b} \Rightarrow = 10.4085 \text{ cm}^2$$

Verificación por flexión

$$Mu = \emptyset * As * fy * (d - a/2)$$

$$Mu_{\text{máx}} = 13.05324 \text{ Tn-m}$$

Area de Acero Mínimo:

$$As_{\text{min}} = \frac{14.1}{fy} * b * d = \Rightarrow = 2.91 \text{ cm}^2$$

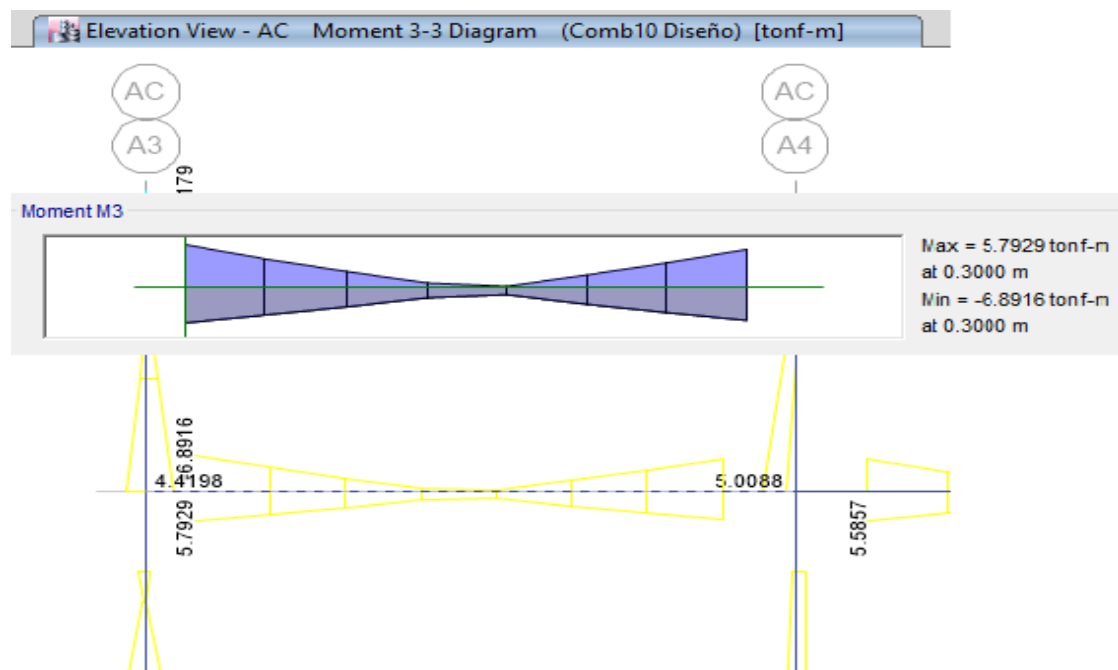
$$As_{\text{min}} = \frac{0.7 * \sqrt{f'c}}{fy} * bd = \Rightarrow = 2.09 \text{ cm}^2$$

$$\text{Entonces : } As_{\text{min}} = 2.91 \text{ cm}^2$$

CALCULO DE ÁREAS DE ACERO

Viga	Longitud (m)	Momento flector
Punto (B-3)	0	-6.89 tn-m
M	1.92	1.49 tn-m
Punto (C-3)	3.85	-5.79 tn-m

Tabla, muestra los valores actuantes obtenidos en cada tramo con el software Etabs v15.2



Determinación del área del As (-) para:

$$MB(-) = 6.89 \text{ Tn-m}$$

$$As = 5.84 \text{ cm}^2$$

Determinación del área del As (+) para:

$$M(+) = 1.49 \text{ Tn-m}$$

$$As = 1.26 \text{ cm}^2$$

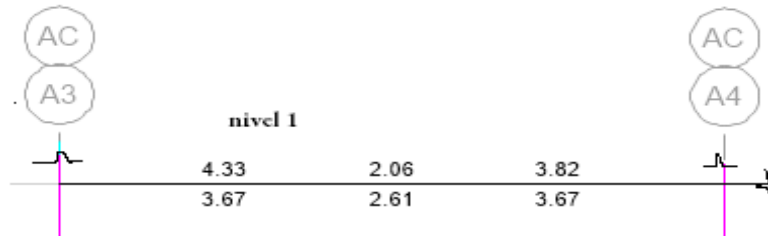
Determinación del área del As (-) para:

$$MC(-) = 5.79 \text{ Tn-m}$$

$$As = 4.91 \text{ cm}^2$$

Comprobación de valores obtenidos ETABS

viga v-	Longitud (m)	E.060	Etabs	
		Acero (cm ²)		
Punto (B-3)	0.00	5.84	4.33	OK
M	2.01	1.26	2.61	Toma ASmin
Punto (C-3)	4.03	4.91	3.82	OK



Acero Longitudinal:

MOMENTO	As _{dise}	DISTRIBUCION		As	Mu
	(cm ²)			(cm ²)	(Tn_m)
MB(-)=	5.84	2 Ø 5/8 " +	1 Ø 1/2 "	5.23	6.37
M(+)=	2.91	1 Ø 5/8 " +	1 Ø 5/8 "	3.96	4.91
MC(-)=	4.91	2 Ø 5/8 " +	1 Ø 1/2 "	5.23	7.77

Cuantía máxima

$$\rho_{\text{máx}} = 0.01$$

cuantía actuante $\rho_{\text{act}} = As/bd$

$$\rho_{\text{actuante}} = 0.006024$$

$$\rho_{\text{máx}} > \rho_{\text{actuante}} \quad \text{OK}$$

En la norma E.060, la cuantía máxima de refuerzo en tracción no deberá de:

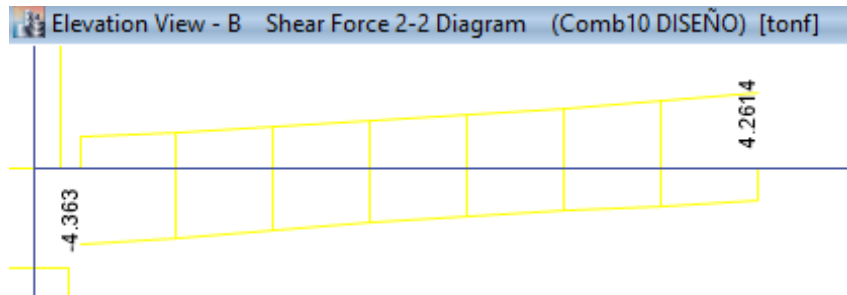
$$0.025 > 0.006024 \quad \text{OK}$$

VERIFICACIÓN POR CORTE

$$\phi V_n = \phi V_c + V_s$$

$$\phi = 0.85 \text{ (coeficiente de seguridad)}$$

Viga	Longitud (m)	Fuerza cortante (Tn)
Punto (B-2)	0	-4.36 tn-m
Punto (C-2)	1.92	0.00 tn-m
Punto (D-2)	4.025	4.26 tn-m



cortante nominal actuante (Vn)

$$V_c = \phi * 0.53 * \text{raiz}(210) * b * d \quad \Rightarrow \quad V_c = \boxed{5.66} \text{ Tn}$$

Contribución del acero

$$v_s = v_u - v_c \quad V_s = -1.30$$

Distancia teórica en la cual se requiere estribos (Xvc)

$$v_{xc} = \frac{v_u * \frac{L}{2}}{v_u} \quad V_{xc} = -0.12 \text{ mts.}$$

Distancia que requiere acero (X)

$$X = \frac{v_{xc} + \frac{L}{2}}{2} \quad x = 0.95 \text{ mts.}$$

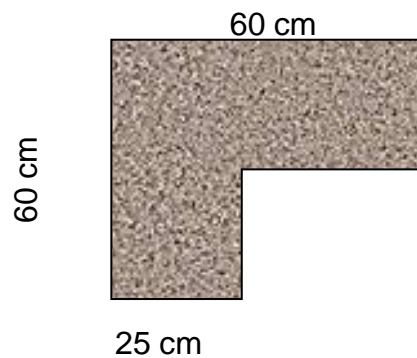
$$S_{\text{máx}} = (x - v_{xc}) \quad 1.07 \text{ mts.}$$

$$\boxed{\phi: 1@.05, 5@.10, 1@.15 \text{ R } @.25}$$

DISEÑO DE COLUMNAS

Diseño de Columnas:

Diseño C-1



DATOS:

seccion

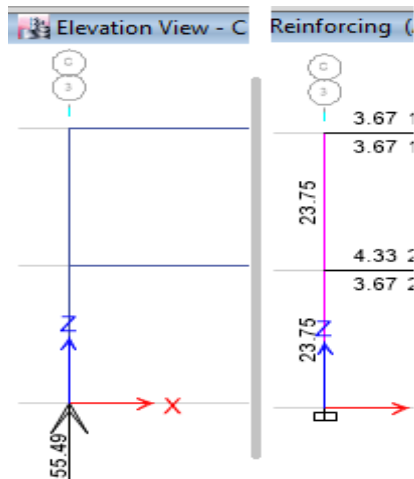
Base de la seccion (b)	60.00	cm	
Altura de la seccion (h)	60.00	cm	
Area total (Ag)	2,375.00	cm ²	Ag
Recubrimiento	4.00	cm	
Peralte (d)	56.00	cm	

Material

f _c	210.00	kg/cm ²
f _y	4,200.00	kg/cm ²

pu= 55.5 Tn

Diseño de acero de refuerzo con el programa ETABS



La figura muestra el diseño realizado por el software en la cual se obtiene el acero requerido, la cual muestra el área de acero en cm²

As= 24 cm²

Cuantía de acero

se obtiene mediante la siguiente formula

$$\rho = A_s / b \cdot d$$

$\rho = 0.0101$

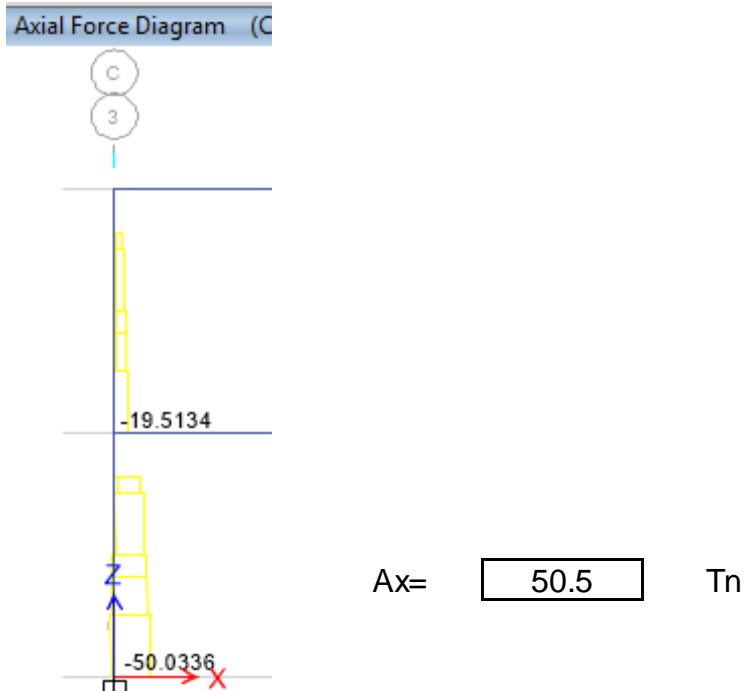
cuantía requerida > 1% Ok

12 Ø 5/8 " +	2 Ø 1/2 "	26.29	usar
--------------	-----------	-------	------

Carga axial

A través del análisis realizado en el programa Etabs v.15.2 se obtuvo la siguiente fuerza interna en el elemento estudiado.

Carga axial en toneladas



Diseño por carga Axial

$$P_n = 0.80[A_{st} \cdot f_y + (A_g - A_{st}) \cdot 0.85 \cdot f_c]$$

$$P_u \leq \Phi P_n$$

$P_n =$ 416.3628 Ok

Diseño por cortante

La resistencia al corte está dada:

$$\Phi V_c + \Phi V_s \geq V_u$$

Fuerza cortante ultima

$$V_u = (M_1 + M_2) / h_{\text{piso}}$$

$M_1 =$ 11.74 Etabs

$M_2 =$ 0.6 Etabs

$h_{\text{piso}} =$ 3.35

$V_u =$ (11.74 + 0.6)/3.35

$V_u =$ 3.684 Tn

Contribución del concreto al corte

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} \left(1 + \frac{Nu}{140 Ag} \right) b * d$$

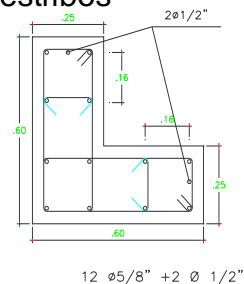
Donde:

Nu = Carga Axial actuante (Kg)

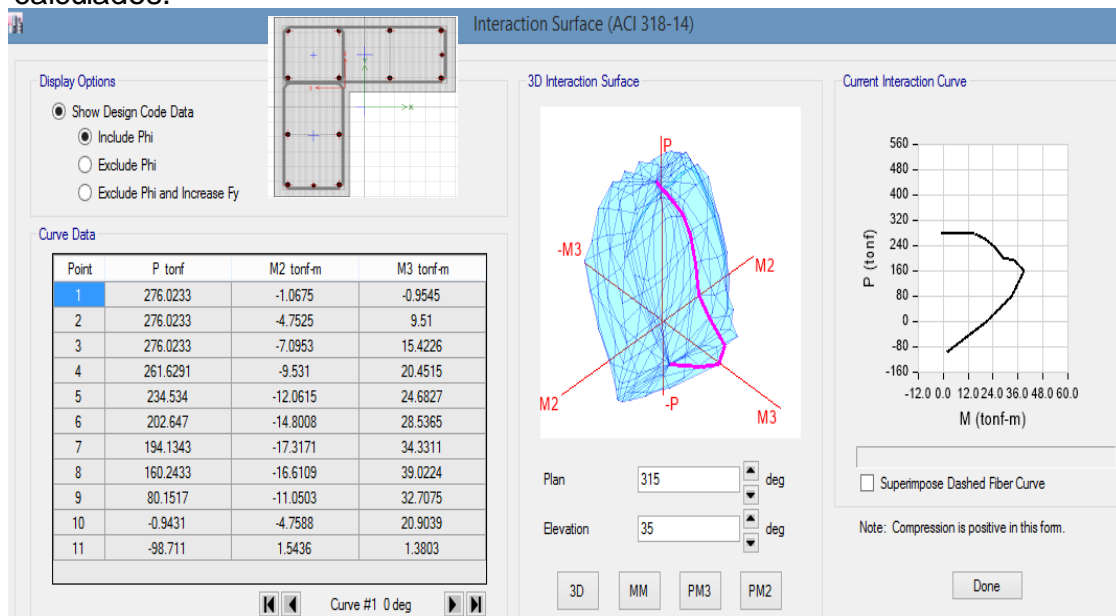
A_g = Área de concreto (cm²)

$V_c =$ 25.811 T_n
 $V_c > V_u$ <-- OK

Con los resultados obtenidos se puede apreciar que el concreto es capaz de resistir el esfuerzo cortante que actúa. Por lo tanto, se trabajará con un área de acero mínimo en estribos

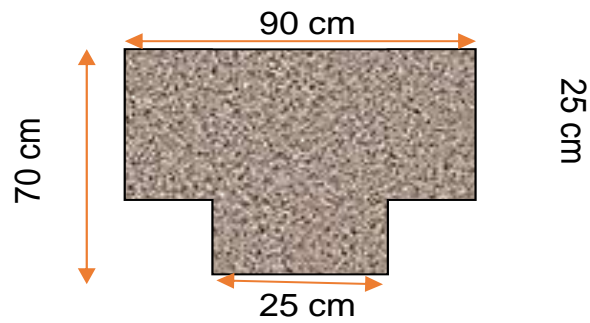


Al introducir la sección y refuerzo planteado de la columna en ETABS para obtener los diagramas de interacción y verificación si cumple con los esfuerzos calculados.



Diseño de Columnas:

Diseño C-2



DATOS:

seccion

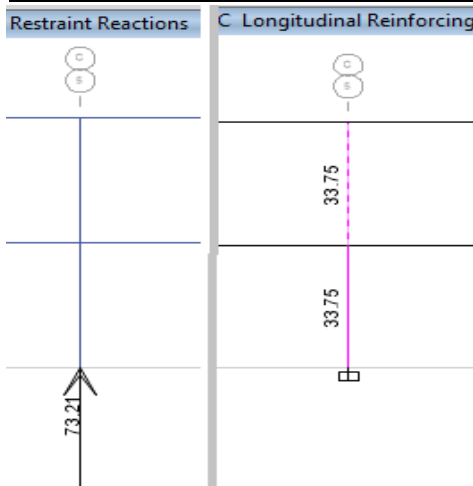
Base de la seccion (b)	90.00	cm
Altura de la seccion (h)	70.00	cm
Area total (Ag)	3,375.00	cm ²
Recubrimiento	4.00	cm
Peralte (d)	66.00	cm

Material

f'_c	210.00	kg/cm ²
f_y	4,200.00	kg/cm ²

$p_u = 73.21 \text{ Tn}$

Diseño de acero de refuerzo con el programa ETABS



La figura muestra el diseño realizado por el software en la cual se obtiene el acero requerido, la cual muestra el área de acero en cm²

$A_s = 33.75 \text{ cm}^2$

Cuantía de acero

se obtiene mediante la siguiente formula

$\rho = 0.010$

cuantía requerida > 1% Ok

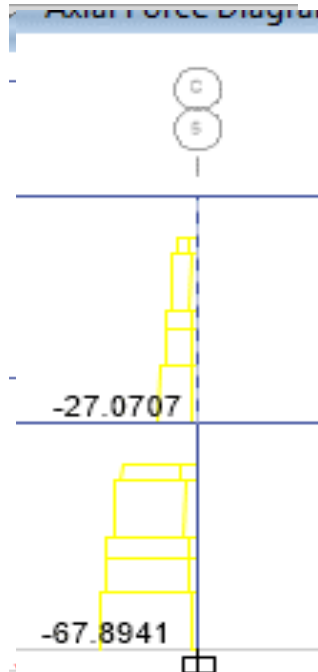
$\rho = A_s / b \cdot d$

12 Ø 5/8 " +	4 Ø 3/4 "	35.15
--------------	-----------	-------

Carga axial

A través del análisis realizado en el programa Etabs v.15.2 se obtuvo la siguiente fuerza interna en el elemento estudiado.

Carga axial en toneladas



Ax= 68 Tn

Diseño por carga Axial

$$P_n = 0.80[A_{st} \cdot f_y + (A_g - A_{st}) \cdot 0.85 \cdot f'_c]$$

$$P_u \leq \Phi P_n$$

Pn= 590.5305 Ok

Diseño por cortante

La resistencia al corte está dada:

$$\Phi V_c + \Phi V_s \geq V_u$$

Fuerza cortante ultima

$$V_u = (M_1 + M_2)/h_{\text{piso}}$$

M1= 4.00 Etabs

M2= 6.27 Etabs

Hpiso= 3.45

Vu= (4.0021 + 6.27)/3.45

Vu= 2.977 Tn

Contribución del concreto al corte

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'_c} \left(1 + \frac{Nu}{140 A_g} \right) b * d$$

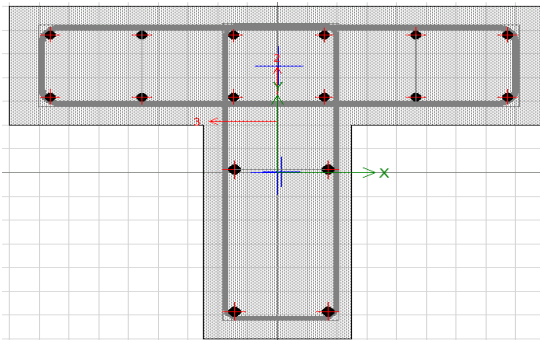
Donde:

Nu = Carga Axial actuante (Kg)

Ag = Área de concreto (cm²)

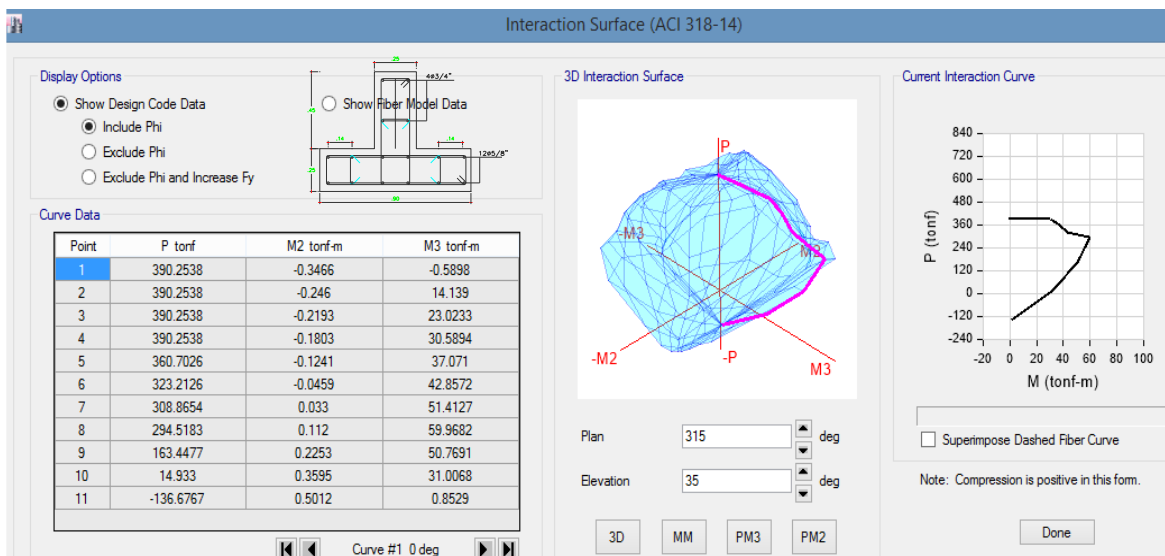
$$\begin{array}{ccc} V_c = & \boxed{45.629} & T_n \\ V_c > V_u & <-- & OK \end{array}$$

Con los resultados obtenidos se puede apreciar que el concreto es capaz de resistir el esfuerzo cortante que actúa. Por lo tanto, se trabajará con un área de acero mínimo en estribos



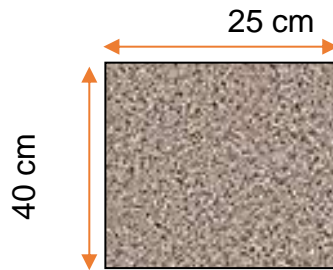
12 Ø 5/8 " + 4 Ø 3/4 "

Al introducir la sección y refuerzo planteado de la columna en ETABS para obtener los diagramas de interacción y verificación si cumple con los esfuerzos calculados.



Diseño de Columnas:

Diseño C-3



DATOS:

seccion

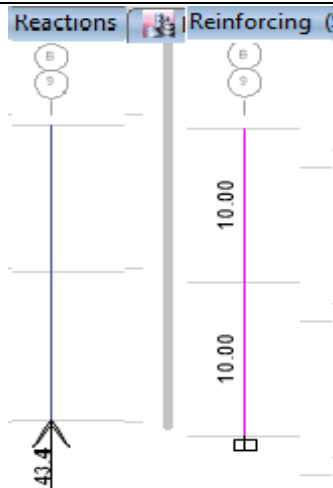
Base de la seccion (b)	25.00	cm	
Altura de la seccion (h)	40.00	cm	
Area total (Ag)	1,000.00	cm ²	Ag
Recubrimiento	4.00	cm	
Peralte (d)	36.00	cm	

Material

f'c	210.00	kg/cm ²
fy	4,200.00	kg/cm ²

pu= 43.4 Tn

Diseño de acero de refuerzo con el programa ETABS



La figura muestra el diseño realizado por el software en la cual se obtiene el acero requerido, la cual muestra el área de acero en cm²

As= cm²

Cuantía de acero

se obtiene mediante la siguiente formula

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

$\rho =$

cuantía requerida > 1% Ok

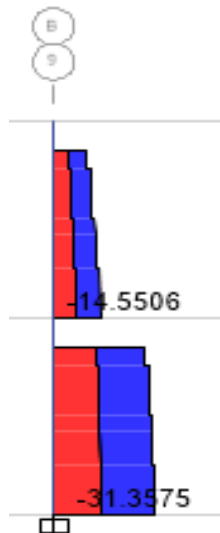
3 Ø 5/8 " +	3 Ø 5/8 "	11.88
-------------	-----------	-------

Carga axial

A través del análisis realizado en el programa Etabs v.15.2 se obtuvo la siguiente fuerza interna en el elemento estudiado.

Carga axial en toneladas

Axial Force Diag



Ax= 32 Tn

Diseño por carga Axial

$$P_n = 0.80[A_{st} * f_y + (A_g - A_{st}) * 0.85 * f_c]$$

$$P_u \leq \Phi P_n$$

Pn= 174.972 Ok

Diseño por cortante

La resistencia al corte está dada:

$$\Phi V_c + \Phi V_s \geq V_u$$

Fuerza cortante ultima

$$V_u = (M1 + M2) / h \text{ piso}$$

M1= 1.12 Etabs

M2= 0.23 Etabs

Hpiso= 3.35

Vu= (1.12 + 0.23)/3.35

Vu= 0.403 Tn

Contribución del concreto al corte

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'_c} \left(1 + \frac{N_u}{140 A_g} \right) b * d$$

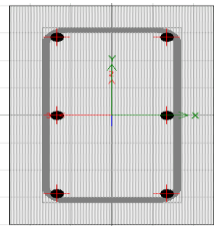
Donde:

N_u = Carga Axial actuante (Kg)

A_g = Área de concreto (cm²)

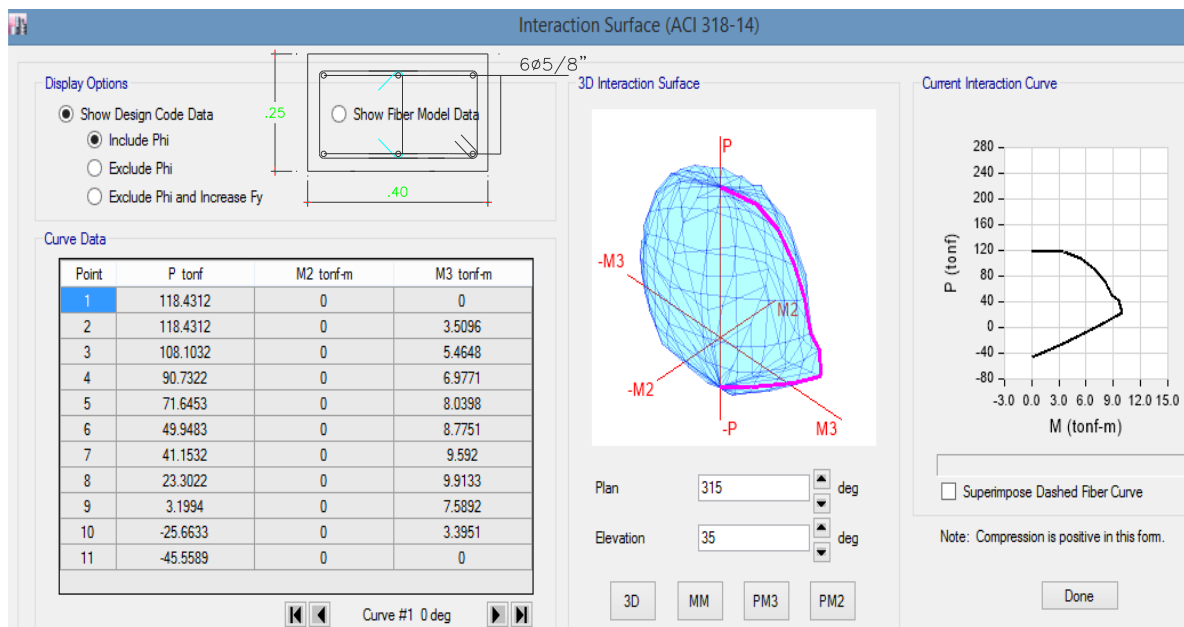
$$\begin{array}{lcl} V_c = & \boxed{6.915} & T_n \\ V_c > V_u & <-- & OK \end{array}$$

Con los resultados obtenidos se puede apreciar que el concreto es capaz de resistir el esfuerzo cortante que actúa. Por lo tanto, se trabajará con un área de acero mínimo en estribos



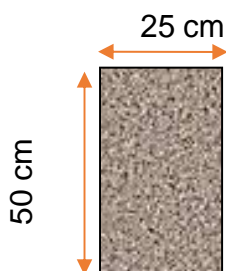
3 Ø 5/8 " + 3 Ø 5/8 "

Al introducir la sección y refuerzo planteado de la columna en ETABS para obtener los diagramas de interacción y verificación si cumple con los esfuerzos calculados.



Diseño de Columnas:

Diseño C-6



DATOS:

seccion

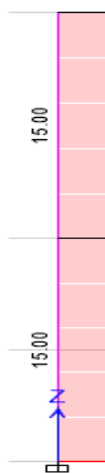
Base de la seccion (b)	25.00	cm
Altura de la seccion (h)	60.00	cm
Area total (Ag)	1,250.00	cm ²
Recubrimiento	4.00	cm
Peralte (d)	56.00	cm

Material

f'c	210.00	kg/cm ²
fy	4,200.00	kg/cm ²

pu= 48.71 Tn

Diseño de acero de refuerzo con el programa ETABS



La figura muestra el diseño realizado por el software en la cual se obtiene el acero requerido, la cual muestra el área de acero en cm²

As= 15 cm²

Cuantía de acero

se obtiene mediante la siguiente formula

$$\rho = \frac{As}{b \cdot d}$$

$\rho = 0.0107$

cuantía requerida > 1% Ok

4 Ø 3/4 " +	2 Ø 5/8 "	15.36
-------------	-----------	-------

Carga axial

A través del análisis realizado en el programa Etabs v.15.2 se obtuvo la siguiente fuerza interna en el elemento estudiado.
Carga axial en toneladas

Diseño por carga Axial

$$P_n = 0.80 * [A_{st} * f_y + (A_g - A_{st}) * 0.85 * f_c]$$

$$P_u \leq \phi P_n$$

$$P_n = 226.758 \text{ Ok}$$

Diseño por cortante

La resistencia al corte está dada:

$$\phi V_c + \phi V_s \geq V_u$$

$$A_x = 41 \text{ Tn}$$

Fuerza cortante ultima

$$V_u = (M_1 + M_2) / h_{\text{piso}}$$

$$M_1 = 2.1 \text{ Etabs}$$

$$M_2 = 2.1 \text{ Etabs}$$

$$h_{\text{piso}} = 3.45$$

$$V_u = (2.1 + 2.1) / 3.45$$

$$V_u = 1.217 \text{ Tn}$$

Contribución del concreto al corte

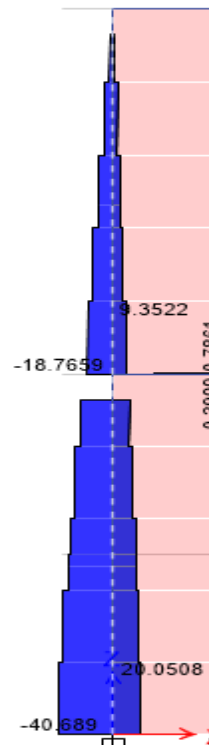
$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'_c} \left(1 + \frac{N_u}{140 A_g} \right) b * d$$

Donde:

N_u = Carga Axial actuante (Kg)

A_g = Área de concreto (cm²)

$$V_c = 10.756 \text{ Tn}$$
$$V_c > V_u \quad \text{OK}$$



DISEÑO DE ZAPATAS

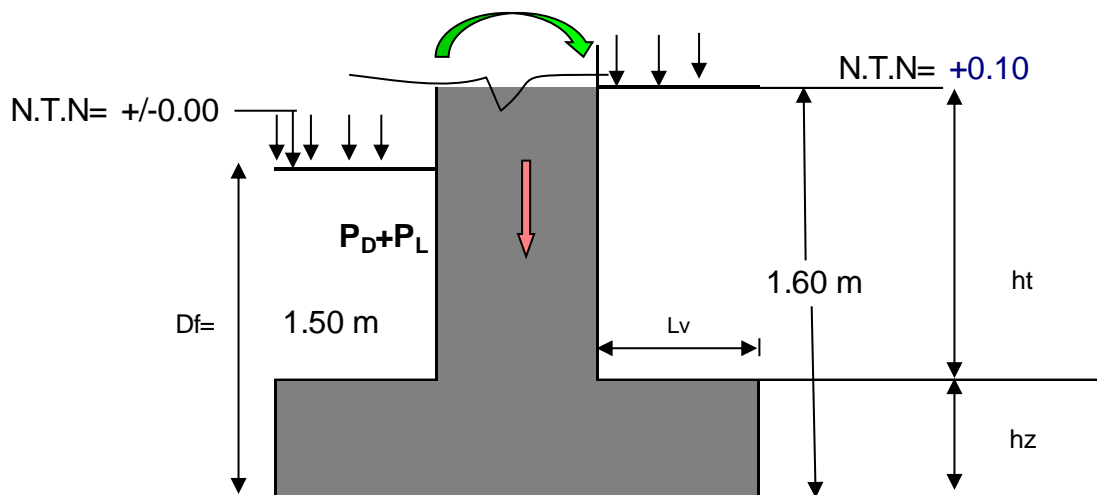
DISEÑO DE ZAPATA AISLADA: Z1

MÓDULO

	<u>Zapata</u>			<u>Otros</u>
$f'c =$	210 Kg/cm ²		S/C =	250 Kg/m ²
	<u>Columna</u>		CM =	34.16 Tn
$b =$	90 cm		CV =	10.39 Tn
$t =$	70 cm			
	<u>Suelo</u>			
$D_f =$	1.50 m			
$\sigma_t =$	0.78 Kg/cm ²			
$\rho_m =$	1.866 Tn/m ³			
	<u>Acero</u>			
$f_y =$	4200 Kg/cm ²			

Características de la columna:

$$\begin{aligned} f'_c &= 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ H=s &= 0.70 \text{ m} \\ L=t &= 0.90 \text{ m} \end{aligned}$$



ESFUERZO NETO DEL TERRENO

$$\sigma_n = \sigma_t - \rho_m h_f - s/c = \sigma_n = 4.56 \text{ Tn/m}^2$$

$$A_z = P/\sigma_n = A_z = 5.71 \text{ m}^2$$

$$A_z = S^0 X T^0; S^0 = T^0 \quad A_z = S^0^2; S^0 = \sqrt{A_z} =$$

$$A_z = 2.40 \text{ m}$$

Para cumplir que $L_{v1}=L_{v2}$; se tiene que:

$$T=S^0+(t-s)/2 \text{ y } S=S^0-(t-s)/2$$

$$T=2.40 \text{ m}$$

$$S=2.4 \text{ m}$$

Verificación de $L_{v1}=L_{v2}$

$$L_{v1}=0.750 \text{ m}$$

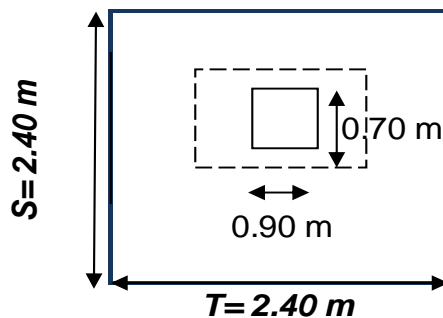
$$L_{v2}=0.750 \text{ m}$$

ok

REACCIÓN NETA DE TERRENO

$$W_{nu}=P_u/A_{zap} = 11.37 \text{ Tn/m}^2$$

DIMENSIONAMIENTO DE LA ALTURA HZ DE LA ZAPATA POR PUNZONAMIENTO.



$$z=l_d+d_b+d'_b+d''_b+re$$

$d_b=$ 5/8 " varilla de la columna

$d'_b=$ 5/8 " varilla superior de la parrilla

$d''_b=$ 5/8 " varilla inferior de la parrilla

La longitud de desarrollo a compresión está dada por:

$$l_d=0.08*f_y*d_b/\sqrt{f'_c} = 36.81 \text{ cm}$$

$$l_d=0.04d_b*f_y = 26.67 \text{ cm}$$

$$h_z=49.07 \text{ cm}$$

$$L_d=20.00 \text{ cm}$$

$$d_1=h_z-\text{rec}-d''_b/2=40.78 \text{ cm}$$

Condición de diseño: V_u/Φ

$$V_{actuante} = W_{nu} * [S * T - (s+d) * (t+d)] / [2d * (s+t+2d)] \dots (1)$$

Esfuerzo cortante admisible:

$$V_{adm} = \Phi * 1.06 \sqrt{f'_c} \text{ ó } V_{adm} = \Phi * 0.27 * (2 + 4/\beta) \sqrt{f'_c}, \Phi = 0.75 \dots (2)$$

$$\beta = 1.286$$

$$V_{adm} = 11.521 \text{ Kg/cm}^2$$



$$V_{adm} = 11.52 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_{adm} = 15.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Resolviendo por aproximaciones la ecuación cuadrática resultante, se tiene:

$$d_2 = 0.0476 \text{ m}$$

$$356.1189 \text{ Tn/m}^2 \quad 115.2064 \text{ Tn/m}^2$$

$$d_2 = 4.76 \text{ cm}$$

El refuerzo cortante por flexión se verifica a la distancia "d" de la cara de la columna:

En el eje X:

$$V_{act} = W_{nu} * S * (L_{v2} - d) / (S * d)$$

En el eje y:

$$V_{act} = W_{nu} * T * (L_{v1} - d) / (T * d)$$

$$V_{act} = W_{nu} * (L_{v1} - d) / d$$

El que debe ser menor o igual al esfuerzo admisible

$$V_{adm} = \Phi * 0.53 \sqrt{f'_c}, \Phi = 0.85$$

Entonces d_3 se obtiene de:

$$W_{nu} (m - d) / d = 0.85 * 0.53 \sqrt{f'_c}$$

$$L_{v1} = 0.75 \text{ m}$$

$$d_3 = 11.12 \text{ cm}$$

$$d = 40.78 \text{ cm}$$

$$h_z = d_{\max} + d''_b / 2 + \text{rec.}$$

$$h_z = 49.07 \text{ cm}$$

$$h_z = 50.00 \text{ cm}$$

$$d_{final} = 41.71 \text{ cm}$$

Verificación del cortante:

$$V_{du} = W_{nu} * S * (L_{v1} - d)$$

$$= 9.08 \text{ Tn}$$

$$V_n = V_{du} / \Phi$$

$$= 12.11 \text{ Tn}$$

ok

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b d$$

$$= 76.88 \text{ Tn}$$

Diseño por flexión:

$$M_u = (W_u * S) * L_v^2 / 2 = 7.67 \text{ T-m}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$a \text{ (cm)}$	0.834	0.482	0.480
$A_s \text{ (cm}^2\text{)}$	4.917	4.896	4.896

$$A_s = 4.90 \text{ cm}^2$$

Verificación de $A_{s\text{mín}}$:

$$A_{s\text{mín}} = \rho_{\text{temp.}} * b * d = 18.02 \text{ cm}^2 \quad \text{Usar } A_{\text{mín}}$$

Número de varillas a emplear en la dirección de T:

$$n = A_s / A_{\phi} \quad 9 \text{ varillas} \quad s = \frac{(S - 2\text{rec} - \phi)}{(n - 1)}$$

$$S = 0.279 \text{ m}$$

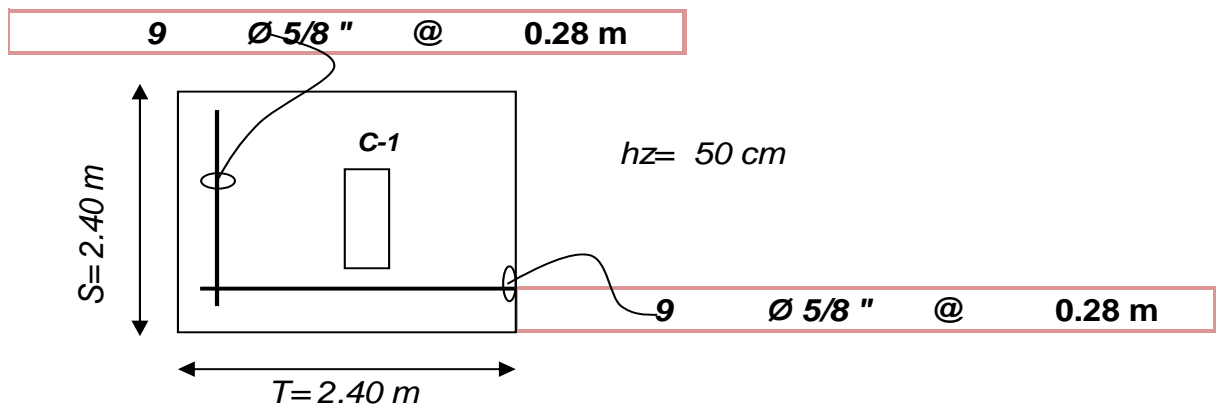
$$\text{Usar: } 9 \quad \phi 5/8 \text{ " @ } 0.28 \text{ m}$$

En la dirección transversal

$$A_{st} = A_s * T / S = 18.02 \text{ cm}^2$$

$$n = A_s / A_{\phi} \quad 9 \text{ varillas} \quad s = \frac{(T - 2\text{rec} - \phi)}{(n - 1)}$$

$$s = 0.279 \text{ m} \quad \text{Usar: } 9 \quad \phi 5/8 \text{ " @ } 0.28 \text{ m}$$



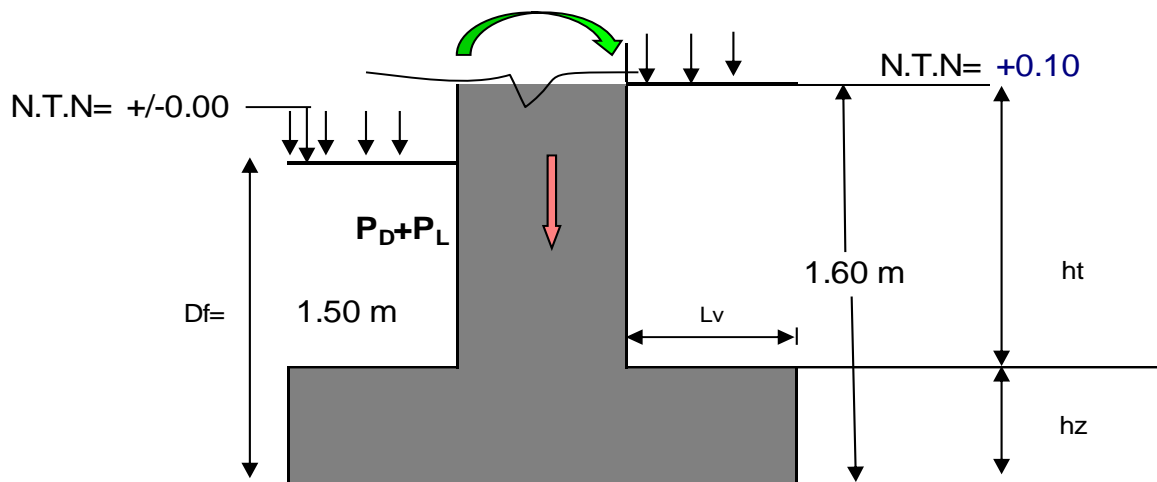
DISEÑO DE ZAPATA AISLADA: Z2

MÓDULO

<u>Zapata</u>		<u>Otros</u>	
f'c =	210 Kg/cm ²	S/C =	250 Kg/m ²
<u>Columna</u>		PD =	22.62 Tn
b =	90 cm	PL =	5.42 Tn
t =	70 cm		
<u>Suelo</u>			
Df =	1.50 m		
σ _t =	0.78 Kg/cm ²		
ρ _m =	1.866 Tn/m ³		
<u>Acero</u>			
f _y =	4200 Kg/cm ²		

Características de la columna:

f' _c =	210 Kg/cm ²
H=s =	0.70 m
L=t =	0.90 m



ESFUERZO NETO DEL TERRENO

$$\sigma_n = \sigma_t - \rho_m h_f - s/c = \sigma_n = 4.56 \text{ Tn/m}^2$$

$$A_z = P/\sigma_n = A_z = 3.59 \text{ m}^2$$

$$A_z = S^0 X T^0; S^0 = T^0 \quad A_z = S^0^2; S^0 = \sqrt{A_z}$$

$$A_z = 1.90 \text{ m}$$

Para cumplir que $L_{v1}=L_{v2}$; se tiene que:

$$T=S^0+(t-s)/2 \text{ y } S=S^0-(t-s)/2$$

$$T=1.90 \text{ m}$$

$$S=1.90 \text{ m}$$

Verificación de $L_{v1}=L_{v2}$

$$L_{v1}=0.500 \text{ m}$$

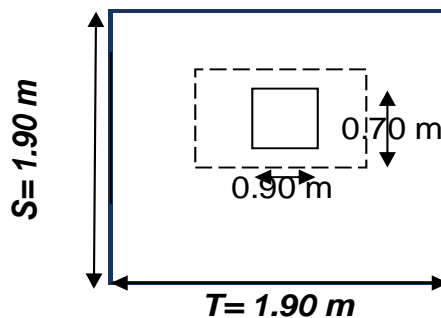
$$L_{v2}=0.500 \text{ m}$$

ok

REACCIÓN NETA DE TERRENO

$$W_{nu}=P_u/A_{zap} = 11.32 \text{ Tn/m}^2$$

DIMENSIONAMIENTO DE LA ALTURA HZ DE LA ZAPATA POR PUNZONAMIENTO.



$$z=l_d+d_b+d'_b+d''_b+re$$

$d_b=$ 5/8 " varilla de la columna

$d'_b=$ 5/8 " varilla superior de la parrilla

$d''_b=$ 5/8 " varilla inferior de la parrilla

La longitud de desarrollo a compresión está dada por:

$$l_d=0.08*f_y*d_b/\sqrt{f'_c} = 36.81 \text{ cm}$$

$$l_d=0.04d_b*f_y = 26.67 \text{ cm}$$

$$h_z=49.07 \text{ cm}$$

$$L_d=20.00 \text{ cm}$$

$$d_1=h_z-rec-d''_b/2=40.78 \text{ cm}$$

Condición de diseño: V_u/Φ

$$V_{actuante} = W_{nu} * [S * T - (s+d) * (t+d)] / [2d * (s+t+2d)] \dots (1)$$

Esfuerzo cortante admisible:

$$V_{adm} = \Phi * 1.06 \sqrt{f'_c} \text{ ó } V_{adm} = \Phi * 0.27 * (2 + 4/\beta) \sqrt{f'_c}, \Phi = 0.75 \dots (2)$$

$$\beta = 1.286$$

$$V_{adm} = 11.521 \text{ Kg/cm}^2$$



$$V_{adm} = 11.52 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_{adm} = 15.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Resolviendo por aproximaciones la ecuación cuadrática resultante, se tiene:

$$d_2 = 0.0476 \text{ m}$$

$$203.7500 \text{ Tn/m}^2$$

$$115.2064 \text{ Tn/m}^2$$

$$d_2 = 4.76 \text{ cm}$$

El refuerzo cortante por flexión se verifica a la distancia "d" de la cara de la columna:

En el eje X:

$$V_{act} = W_{nu} * S * (L_{v2} - d) / (S * d)$$

En el eje y:

$$V_{act} = W_{nu} * T * (L_{v1} - d) / (T * d)$$

$$V_{act} = W_{nu} * (L_{v1} - d) / d$$

El que debe ser menor o igual al esfuerzo admisible

$$V_{adm} = \Phi * 0.53 \sqrt{f'_c}, \Phi = 0.85$$

Entonces d_3 se obtiene de:

$$W_{nu} (m - d) / d = 0.85 * 0.53 \sqrt{f'_c}$$

$$L_{v1} = 0.50 \text{ m}$$

$$d_3 = 7.39 \text{ cm}$$

$$d = 40.78 \text{ cm}$$

$$h_z = d_{\text{máx}} + d''_b / 2 + \text{rec.}$$

$$h_z = 49.07 \text{ cm}$$

$$h_z = 50.00 \text{ cm}$$

$$d_{\text{final}} = 41.71 \text{ cm}$$

Verificación del cortante:

$$V_{du} = W_{nu} * S * (L_v - d)$$

$$= 1.78 \text{ Tn}$$

$$V_n = V_{du} / \Phi$$

$$= 2.38 \text{ Tn}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b d$$

$$= 60.86 \text{ Tn}$$

ok

Diseño por flexión:

$$M_u = (W_u * S) * L_v^2 / 2 = 2.69 \text{ T-m}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$a \text{ (cm)}$	0.834	0.213	0.212
$A_s \text{ (cm}^2\text{)}$	1.723	1.710	1.710

$$A_s = 1.71 \text{ cm}^2$$

Verificación de $A_{s\text{mín}}$:

$$A_{s\text{mín}} = \rho_{\text{temp.}} * b * d = 14.26 \text{ cm}^2 \quad \text{Usar } A_{\text{mín}}$$

Número de varillas a emplear en la dirección de T:

$$n = A_s / A_{\phi} \quad 7 \text{ varillas} \quad s = \frac{(S - 2\text{rec} - \phi)}{(n - 1)}$$

$$S = 0.289 \text{ m}$$

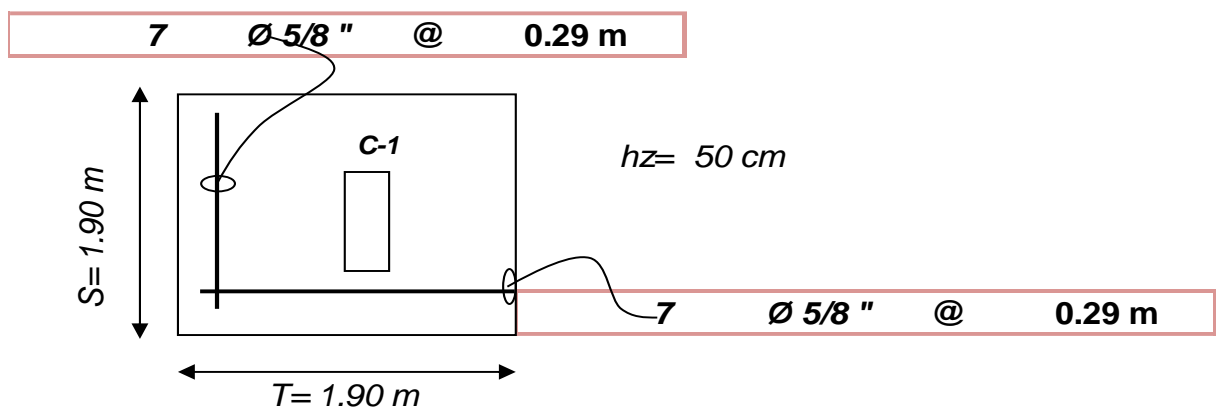
$$\text{Usar: } 7 \quad \phi 5/8 \text{ " @ } 0.29 \text{ m}$$

En la dirección transversal

$$A_{st} = A_s * T / S = 14.26 \text{ cm}^2$$

$$n = A_s / A_{\phi} \quad 7 \text{ varillas} \quad s = \frac{(T - 2\text{rec} - \phi)}{(n - 1)}$$

$$s = 0.289 \text{ m} \quad \text{Usar: } 7 \quad \phi 5/8 \text{ " @ } 0.29 \text{ m}$$



DISEÑO DE ESCALERA

MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
 PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA
 Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO -
 DISTRITO: TUMÁN
 PROVINCIA: LAMBAYEQUE
 EPARTAMENT: LAMBAYEQUE

MÓDULO **DISEÑO DE LA ESCALERA**

c: LONGITUD DEL CONTRAPASO

p: LONGITUD DEL PASO

B= 1.60 m

λ = 2.40 t/m³

Acabados= 0.15 t/m²

S/C= 0.40 t/m²

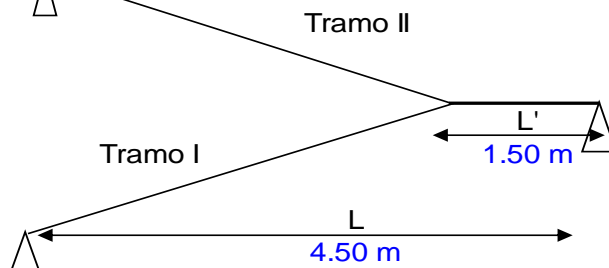
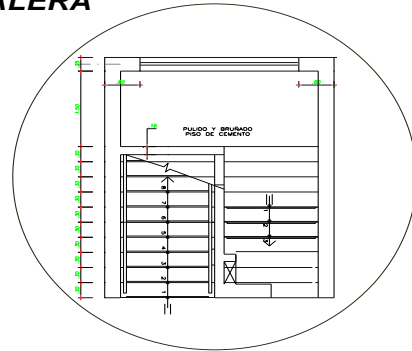
Rec= 0.02 m

Dvar= 1/2 "

f_y = 4200 Kg/cm²

f'_c = 210 Kg/cm²

Dvar temp= 3/8 "



Como se observa los tramos I y II son iguales, por lo tanto se asumirá el mismo diseño para el tramo II

Dimensionamiento:

GARGANTA t:

$$t = \frac{L}{25} \sim \frac{L}{20}$$

cp= 0.180 m

p= 0.25 m

Primer y segundo tramo:

t_{1,2}= 0.180 m

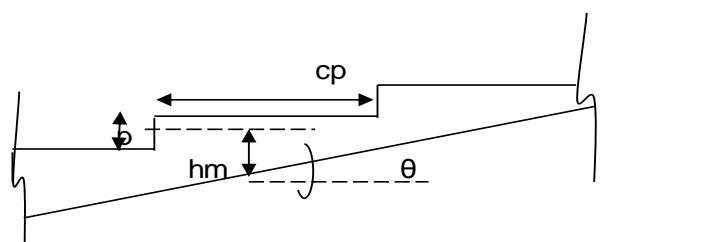
usar t= 0.18 m

ALTURA PROMEDIO:

$$hm = \frac{t}{\cos \theta} + \frac{cp}{2}$$

$$\theta = \arctan(cp/p)$$

$$\frac{t}{\cos \theta} = 0.22 \text{ m}$$



Metrado de cargas:
TRAMO INCLINADO I Y II

W1:

P.P= 1.20 t/m

Wu1= 2.69 t/m

Acabados= 0.24 t/m

S/C= 0.40 t/m

DESCANSO

$$W_{un}=1.4W_d+1.7W_L$$

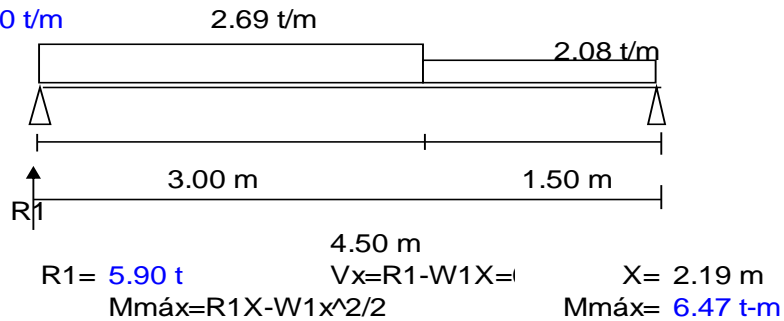
W2:

P.P= 0.69 t/m

Wu2= 2.08 t/m

Acabados= 0.24 t/m

S/C= 0.40 t/m



$$(+)M_{diseño} = 0.8M_{máx.}$$

$$(+)M_{diseño} = 5.18 \text{ t-m}$$

$$d = 15.37 \text{ cm}$$

Refuerzo por flexión

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$$

a (cm) =	0.31	1.66	1.73
A _s (cm ²) =	11.26	11.78	11.81

Nº de var.= 9 de Ø 1/2 "

s= 0.17 m

ρ_{máx}= 0.01063

ρ_{mín}= 0.00180

ρ= 0.00480

ρ_{máx} > ρ > ρ_{mín} Ok

Usar:

9 de Ø 1/2 " @ 0.17 m

Refuerzo por momento negativo

(-)A_s=(+)A 3.94 cm²

A_{smín}= 4.43 cm²

(-)A_s= 4.43 cm²

Nº de var.= 6 de Ø 3/8 "

s= 0.25 m

Usar:

6 de Ø 3/8 " @ 0.25 m

Refuerzo transversal por temperatura

A_{st}=0.001ξ 3.24 cm²/m.

AØ/A_s= 0.22 m de Ø 3/8 "

s= 0.22 m

Usar:

Ø 3/8 " @ 0.22 m

PRESUPUESTO

Datos Generales del Presupuesto

Obra **0102004** DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE
 Propietario **22000611** I, E. SANTA ANA TUMÁN N° 11517
 Lugar **140101** LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
 Fecha **28/09/2017** Plazo **180** días Jomad **8.00** horas
 Moneda **01** NUEVOS SOLES

Presupuesto (S/.)

Costo directo	711,027.12
Costo indirecto	0.00
Total	711,027.12

Subpresupuestos:

Códig	Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
001	ESTRUCTURAS	1.00	394,274.29	394,274.29
002	ARQUITECTURA	1.00	251,590.03	251,590.03
003	INSTALACIONES SANITARIAS	1.00	16,646.13	16,646.13
004	INSTALACIONES ELECTRICAS	1.00	16,402.43	16,402.43
005	IMPLEMENTACIÓN CON MOBILIARIO	1.00	32,114.24	32,114.24

Presupuesto

Presupu **0102004** **DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.**

Subpres **001** **ESTRUCTURAS**
 Cliente **I, E. SANTA ANA TUMÁN Nº 11517**

Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				6,315.24
01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40	und	1.00	1,849.75	1,849.75
01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	m2	40.00	70.19	2,807.60
01.03	CERCO PROVISIONAL DE ESTERAS	m	117.00	14.17	1,657.89
02	OBRAS PRELIMINARES				1,886.27
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	375.75	1.53	574.90
02.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	375.75	3.49	1,311.37
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,602.21
03.01	EXCAVACION ZANJAS Y ZAPATA	m3	171.23	30.59	5,237.93
03.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	214.04	20.39	4,364.28
04	RELLENOS				13,447.52
04.01	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	113.27	73.40	8,314.02
04.02	AFIRMADO E= 4" EN PISOS Y VEREDAS	m2	114.91	12.75	1,465.10
04.03	NIVELACIÓN Y APISONADO PARA FALSO PISO Y	m2	375.75	3.62	1,360.22
04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	171.23	13.48	2,308.18
05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				62,217.66
05.01	SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	90.59	31.29	2,834.56
05.02	FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"	m2	260.85	32.52	8,482.84
05.03	VEREDA INTERIOR DE CONCRETO	m2	152.48	327.46	49,931.10
05.04	ENCOFRADO VEREDAS	m2	45.33	21.38	969.16
06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				297,075.78
06.01	ZAPATAS				15,771.79
06.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f _c =210 kg/cm ²	m3	36.88	328.53	12,116.19
06.01.02	ENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	11.72	72.81	853.33
06.01.03	ACERO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60 en ZAPATAS	kq	617.14	4.34	2,678.39
06.01.04	CURADO CON AGUA	m2	58.99	2.10	123.88
06.02	VIGA DE CIMENTACION				23,146.89
06.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION f _c =210 kg/cm ²	m3	20.02	349.95	7,006.00
06.02.02	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	116.72	69.80	8,147.06
06.02.03	ACERO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60 en VIGAS DE	kq	1,807.00	4.34	7,842.38
06.02.04	CURADO CON AGUA	m2	72.12	2.10	151.45
06.03	SOBRECIMIENTO REFORZADO				18,810.96
06.03.01	SOBRECIMIENTO REFORZADO-CONCRETO	m3	21.45	361.85	7,761.68
06.03.02	SOBRECIMIENTO REFORZADO-ENCOFRADO Y	m2	135.35	69.80	9,447.43
06.03.03	ACERO CORRUGADO F _y = 4200 kg/cm ² GRADO 60	kq	326.14	4.04	1,317.61
06.03.04	CURADO CON AGUA	m2	135.35	2.10	284.24
06.04	COLUMNAS				67,666.86
06.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS f _c =210 kg/cm ²	m3	52.83	421.32	22,258.34
06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN	m2	264.86	80.39	21,292.10
06.04.03	ACERO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60 en COLUMNAS	kq	5,428.62	4.34	23,560.21
06.04.04	CURADO CON AGUA	m2	264.86	2.10	556.21
06.05	VIGAS				53,863.26
06.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	309.92	77.28	23,950.62
06.05.02	ACERO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60 en VIGAS	kq	2,758.24	4.34	11,970.76
06.05.03	CONCRETO EN VIGAS f _c =210 kg/cm ²	m3	45.01	385.64	17,357.66
06.05.04	CURADO CON AGUA	m2	278.20	2.10	584.22

06.06	LOSAS ALIGERADAS					80,514.72
06.06.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS $f'c=210$ kg/cm ²	m3	36.97	349.95		12,937.65
06.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS	m2	422.57	60.01		25,358.43
06.06.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en LOSAS	kg	2,215.74	4.34		9,616.31
06.06.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO	pza	3,519.97	9.01		31,714.93
06.06.05	CURADO CON AGUA	m2	422.57	2.10		887.40
06.07	ESCALERAS					7,541.65
06.07.01	CONCRETO EN ESCALERAS $f'c=210$ kg/cm ²	m3	6.52	390.73		2,547.56
06.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN	m2	34.50	98.06		3,383.07
06.07.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en ESCALERAS	kg	354.51	4.34		1,538.57
06.07.04	CURADO CON AGUA	m2	34.50	2.10		72.45
06.08	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					29,759.65
06.08.01	MURO DE LADRILLO KK ARCILLA DE 18 HUECOS-	m2	241.36	105.63		25,494.86
06.08.02	MURO DE LADRILLO KK ARCILLA DE 18 HUECOS-SOGA	m2	31.74	69.91		2,218.94
06.08.03	ALAMBRE DE REFUERZO HORIZONTAL PARA MUROS	kg	403.52	5.07		2,045.85
07	VARIOS					3,729.61
07.01	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	m	84.61	44.08		3,729.61

SON : TRESCIENTOS NOVENTICUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTICUATRO Y 29/100 NUEVOS

S10

Presupuesto

Pres **0102004** **DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.**

Subp **002** **ARQUITECTURA**
 Cliente **I. E. SANTA ANA TUMÁN N° 11517**

Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				64,754.34
01.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES	m2	579.84	27.54	15,968.79
01.02	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES	m2	120.59	38.96	4,698.19
01.03	TARRAJEO COLUMNAS	m2	352.85	40.55	14,308.07
01.04	TARRAJEO DE VIGAS -	m2	513.27	48.86	25,078.37
01.05	VESTIDURA DE DERRAMES A=0.15	m2	141.08	20.55	2,899.19
01.06	BRUÑAS	m	156.40	11.52	1,801.73
02	CIELO RASOS				26,840.05
02.01	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	661.90	40.55	26,840.05
03	ESCALERAS				2,175.51
03.01	VESTIDURA DE SUPERFICIE DE	m	53.65	40.55	2,175.51
04	PISOS Y PAVIMENTOS				46,490.63
04.01	CONTRAPISO e=4 cm	m2	437.86	20.11	8,805.36
04.02	PISO DE PORCELANATO(0.6X0.6)M	m2	437.86	73.08	31,998.81
04.03	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	177.98	31.95	5,686.46
05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				15,205.75
05.01	CONTRAZOCALO DE	m	26.02	23.50	611.47
05.02	ENCHAPE CON PORCELANATO EN	m	135.53	86.38	11,707.08
05.03	CARTONERA DE ALUMINIO EN	m	180.00	16.04	2,887.20
06	CUBIERTA				16,182.31
06.01	COBERTURA DE LADRILLO	m2	357.62	45.25	16,182.31
07	CARPINTERIA DE MADERA				31,102.83
07.01	PUERTA DE MADERA S/DISEÑO	und	33.00	942.51	31,102.83
08	VENTANAS				20,292.10
08.01	VENTANA DE ALUMINIO	und	98.02	207.02	20,292.10
09	CERRAJERIA				1,195.48
09.01	BISAGRA DE ALUMINIO DE 4'X4'	und	33.00	8.14	268.62
09.02	CERRADURA DE 2 GOLPES	und	11.00	84.26	926.86
10	PINTURAS				27,351.03
10.01	PINTUTA EN CIELOS RASO	m2	668.15	12.44	8,311.79
10.02	PINTURA LATEX EN MUROS	m2	266.92	11.57	3,088.26
10.03	PINTURA LATEX EN MUROS	m2	1,378.65	11.57	15,950.98

SON : DOSCIENTOS CINCUENTIUN MIL QUINIENTOS NOVENTA Y 03/100 NUEVOS

Presupuesto

Presupuesto 0102004 DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA
EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

Subpresupuesto 003 INSTALACIONES SANITARIAS

Cliente I, E. SANTA ANA TUMÁN N° 11517

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INSTALACIONES SANITARIAS				16,646.13
01.01	SALIDAS PARA DESAGUE				1,571.51
01.01.01	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	13.00	67.61	878.93
01.01.02	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	14.00	49.47	692.58
01.02	ADITAMIENTO VARIOS				774.40
01.02.01	TUBERIA PVC SAL 4"	m	28.60	17.95	513.37
01.02.02	TUBERIA PVC SAL 2"	m	19.48	13.40	261.03
01.03	ADITAMIENTO VARIOS				778.23
01.03.01	CODO PVC-SAL 2"X45°	und	13.00	12.06	156.78
01.03.02	CODO PVC-SAL 4"X45°	und	1.00	12.06	12.06
01.03.03	CODO PVC-SAL 2"X90°	und	10.00	12.69	126.90
01.03.04	YEE PVC-SAL 2"	und	9.00	10.86	97.74
01.03.05	YEE PVC-SAL 4"	und	12.00	12.66	151.92
01.03.06	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	3.00	33.20	99.60
01.03.07	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO	und	3.00	44.41	133.23
01.04	SALIDAS DE AGUA FRIA				13,216.08
01.04.01	SALIDAS DE AGUA FRIA				1,129.20
01.04.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC - pto		24.00	47.05	1,129.20
01.04.02	RED DE DISTRIBUCION				769.82
01.04.02.01	TUBERIA PVC CASE 10-1/2"	m	34.00	11.65	396.10
01.04.02.02	TUBERIA PVC CASE 10-3/4"	m	29.22	12.79	373.72
01.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE				251.13
01.04.03.01	VALULA DE BRONCE 1/2"	und	2.00	73.20	146.40
01.04.03.02	REDUCCION DE 3/4"-1/2"	und	2.00	18.00	36.00
01.04.03.03	CAJA DE MADERA PARA VALVULAS	pza	1.00	68.73	68.73
01.04.04	APARATOS SANITARIOS Y				11,065.93
01.04.04.01	INODORO NACIONAL ONE PIECE	und	13.00	266.00	3,458.00
01.04.04.02	URINARIO NACIONAL MODELO	und	3.00	554.30	1,662.90
01.04.04.03	LAVATORIO NACIONAL OVALIN	und	8.00	427.96	3,423.68
01.04.04.04	PAPELERA LOSA BLANCO	und	13.00	1.95	25.35
01.04.04.05	COLOCACION DE APARATOS	und	26.00	96.00	2,496.00
01.05	VARIOS				305.91
01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y	glb	1.00	305.91	305.91
	COSTO DIRECTO				16,646.13
	SON : DIECISEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTISEIS Y 13/100 NUEVOS SOLES				

Presupuesto

Presupuest 0102004 DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA
EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

Subpresup 004 INSTALACIONES ELECTRICAS
Cliente I, E. SANTA ANA TUMÁN Nº 11517

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INSTALACIONES ELECTRICAS				
02	CONDUCTORES Y CABLES				3,747.45
02.01	CABLE 1X16mm2+1X10mm2/T THV	m	25.20	20.30	511.56
02.02	CABLE ELECTRICO 2-1X4+1X2.5/TMM2-TW	m	92.44	9.47	875.41
02.03	CABLE ELECTRICO 1X4TMM2-TW	m	310.59	7.60	2,360.48
03	TABLEROS ELECTRICOS				375.42
03.01	TABLERO 24 POLOS	und	1.00	375.42	375.42
04	INTERRUPTORES THERMOMAGNETICOS				848.58
04.01	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO TRIFASICA	und	1.00	125.70	125.70
04.02	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASOCA	und	2.00	54.48	108.96
04.03	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASOCA	und	4.00	60.48	241.92
04.04	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO CON	und	4.00	93.00	372.00
05	SALIDA DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				3,925.72
05.01	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINE A	und	8.00	73.23	585.84
05.02	SALIDA INTERRUCTOR DOBLE PARA ALUMBRADO	und	8.00	64.86	518.88
05.03	SALIDA PARA ALUMBRADO TECHO	und	52.00	54.25	2,821.00
06	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS				5,298.28
06.01	ARTEFACTO PARA ADOSAR FLUORESCENTE DE	und	52.00	101.89	5,298.28
07	CANALIZACION Y/O TUBERIA				1,407.93
07.01	TUBERIA PVC ELECTRICA DE 35mm	m	25.94	3.47	90.01
07.02	TUBERIA PVC ELECTRICA DE 20mm	m	393.41	3.35	1,317.92
08	SISTEMA PUESTA TIERRA				799.05
08.01	POZO A TIERRA	und	1.00	799.05	799.05

SON : DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS DOS Y 43/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Presupuest 0102004 DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN
ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

Subpresup 005 IMPLEMENTACIÓN CON MOBILIARIO
Cliente I, E. SANTA ANA TUMÁN Nº 11517

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	IMPLEMENTACIÓN CON MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO				32,114.24
01.01	MOBILIARIO PARA PROFESORES				1,680.00
01.01.01	MOBILIARIO PARA PROFESORES (A)	und	6.00	280.00	1,680.00
01.02	MOBILIARIO ADMINISTRATIVO				1,940.00
01.02.01	OFICINA DE DIRECTOR				440.00
01.02.01.01	MOBILIARIO PARA OFICINA DIRECTOR (A)	und	1.00	440.00	440.00
01.02.02	SALA DE PROFESORES				1,060.00
01.02.02.01	MOBILIARIO SALA DE PROFESORES	und	1.00	1,060.00	1,060.00
01.02.03	SECRETARIA				
01.02.04	MOBILIARIO	und	1.00	440.00	440.00
01.03	MOBILIARIO PARA AULAS				27,000.00
01.03.01	MOBILIARIO PARA ALUMNOS	und	180.00	150.00	27,000.00
01.04	VARIOS				
01.05	PIZARRA ACRILICA 5X1.20M	und	6.00	249.04	1,494.24
	COSTO DIRECTO				32,114.24

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

0102004

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO - LAMBAYEQUE.

02.02

TRAZO Y REPLANTEO INICAL

Fecha presupuesto

28/09/2017

m2/DIA (MO 500.0000 EQ) unitario directo por : m2 3.49

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.0160	20.10	0.32
PEON	hh	3.00	0.0480	14.85	0.71
OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.00	0.0160	20.10	0.32
				1.35	
Materiales					
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.0050	4.66	0.02
YESO	kg		0.0500	7.00	0.35
MADERA TORNILLO	p2		0.0200	4.66	0.09
				0.46	
Equipos					
NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.00	0.0020	20.00	0.04
TEODOLITO	día	1.00	0.0020	20.00	0.04
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.35	0.04
CORDEL	rl		0.1900	8.20	1.56
				1.68	

02.01

LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

m2/DIA (MO 80.0000 EQ) unitario directo por : m2 1.53

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
PEON	hh	1.00	0.1000	14.85	1.49
				1.49	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.49	0.04
				0.04	

01.02

ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA

m2/DIA (MO 25.0000 EQ) unitario directo por : m2 70.19

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.3200	20.10	6.43
OFICIAL	hh	1.00	0.3200	16.51	5.28
PEON	hh	3.00	0.9600	14.85	14.26
				25.97	
Materiales					
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.00	0.40
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.1000	4.66	0.47
MADERA TORNILLO	p2		5.2000	4.66	24.23
TRIPLAY DE 4' x 8' x 6mm	pln		0.3500	32.00	11.20
CHAPA NACIONAL DE 2 GOLPES	und		0.0200	42.37	0.85
BISAGRA DE FIERRO DE 3"	und		0.0400	3.85	0.15
AGUA	m3		0.0170	2.83	0.05
				37.35	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.97	0.78
PLANCHA DE CALAMINA DE (1.10 X 2.44)M	und		0.2770	22.00	6.09
				6.87	

01.03		CERCO PROVISIONAL DE ESTERAS				
m/DIA	(MO 80.0000	EQ)	unitario directo por : m		14.17	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.1000	20.10	2.01	
PEON	hh	3.00	0.3000	14.85	4.46	
				6.47		
Materiales						
ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0700	4.00	0.28	
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.0500	4.66	0.23	
ESTERAS 3*2MTS	und		0.3300	14.00	4.62	
MADERA EUCALIPTO 3"X2M	und		0.3300	7.20	2.38	
				7.51		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.47	0.19	
				0.19		
03.01		EXCAVACION ZANJAS Y ZAPATA				
m3/DIA	(MO 4.0000	EQ)	unitario directo por : m3		30.59	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
PEON	hh	1.00	2.0000	14.85	29.70	
				29.70		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.70	0.89	
				0.89		
04.01		RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO				
m3/DIA	(MO 14.0000	EQ)	unitario directo por : m3		73.40	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OFICIAL	hh	1.00	0.5714	16.51	9.43	
PEON	hh	2.00	1.1429	14.85	16.97	
				26.40		
Materiales						
AFIRMADO	m3		1.2000	29.70	35.64	
AGUA	m3		0.2000	2.83	0.57	
				36.21		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.40	0.79	
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.00	0.5714	17.50	10.00	
				10.79		
04.02		AFIRMADO E= 4" EN PISOS Y VEREDAS				
m2/DIA	(MO 160.0000	EQ)	unitario directo por : m2		12.75	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.0500	20.10	1.01	
OFICIAL	hh	1.00	0.0500	16.51	0.83	
PEON	hh	8.00	0.4000	14.85	5.94	
				7.78		
Materiales						
AFIRMADO	m3		0.1300	29.70	3.86	
				3.86		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.78	0.23	
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.00	0.0500	17.50	0.88	
				1.11		
04.03		NIVELACIÓN Y APISONADO PARA FALSO PISO Y VEREDAS				
m2/DIA	(MO 120.0000	EQ)	unitario directo por : m2		3.62	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.0667	20.10	1.34	
PEON	hh	1.00	0.0667	14.85	0.99	
				2.33		
Materiales						
AGUA	m3		0.0180	2.83	0.05	
				0.05		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.33	0.07	
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.00	0.0667	17.50	1.17	
				1.24		

06.03.01**SOBRECIMIENTO REFORZADO-CONCRETO F'C=210KG/CM2**

m3/DIA	(MO 18.0000	EQ)	unitario directo por : m3	361.85		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	2.00	0.8889	20.10	17.87	
OFICIAL	hh	2.00	0.8889	16.51	14.68	
PEON	hh	8.00	3.5556	14.85	52.80	
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.00	0.8889	20.10	17.87	
				103.22		
Materiales						
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7300	55.10	40.22	
ARENA GRUESA	m3		0.5600	29.10	16.30	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	19.10	185.84	
AGUA	m3		0.1800	2.83	0.51	
				242.87		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	103.22	3.10	
VIBRADOR A GASOLINA	día	1.00	0.0556	20.00	1.11	
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.00	0.4444	26.00	11.55	
				15.76		

06.04.01**CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 kg/cm2**

m3/DIA	(MO 12.0000	EQ)	unitario directo por : m3	421.32		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	2.00	1.3333	20.10	26.80	
OFICIAL	hh	2.00	1.3333	16.51	22.01	
PEON	hh	8.00	5.3333	14.85	79.20	
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.00	1.3333	20.10	26.80	
				154.81		
Materiales						
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7300	55.10	40.22	
ARENA GRUESA	m3		0.5600	29.10	16.30	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	19.10	185.84	
AGUA	m3		0.1800	2.83	0.51	
				242.87		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	154.81	4.64	
VIBRADOR A GASOLINA	día	1.00	0.0833	20.00	1.67	
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.00	0.6667	26.00	17.33	
				23.64		

06.05.03**CONCRETO EN VIGAS f'c=210 kg/cm2**

m3/DIA	(MO 15.0000	EQ)	unitario directo por : m3	385.64		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	2.00	1.0667	20.10	21.44	
OFICIAL	hh	2.00	1.0667	16.51	17.61	
PEON	hh	8.00	4.2667	14.85	63.36	
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.00	1.0667	20.10	21.44	
				123.85		
Materiales						
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7300	55.10	40.22	
ARENA GRUESA	m3		0.5600	29.10	16.30	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	19.10	185.84	
AGUA	m3		0.1800	2.83	0.51	
				242.87		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	123.85	3.72	
VIBRADOR A GASOLINA	día	1.00	0.0667	20.00	1.33	
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.00	0.5333	26.00	13.87	
				18.92		

06.01.01		CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=210 kg/cm2				
m3/DIA	(MO 25.0000	EQ)	Unitario directo por : m3		328.53	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	2.00	0.6400	20.10	12.86
OFICIAL		hh	2.00	0.6400	16.51	10.57
PEON		hh	8.00	2.5600	14.85	38.02
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.00	0.6400	20.10	12.86
					74.31	
Materiales						
PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.7300	55.10	40.22
ARENA GRUESA		m3		0.5600	29.10	16.30
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.7300	19.10	185.84
AGUA		m3		0.1800	2.83	0.51
					242.87	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	74.31	2.23
VIBRADOR A GASOLINA		día	1.00	0.0400	20.00	0.80
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.00	0.3200	26.00	8.32
					11.35	
06.02.01		CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION f'c=210 kg/cm2				
m3/DIA	(MO 20.0000	EQ)	Unitario directo por : m3		349.95	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	2.00	0.8000	20.10	16.08
OFICIAL		hh	2.00	0.8000	16.51	13.21
PEON		hh	8.00	3.2000	14.85	47.52
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.00	0.8000	20.10	16.08
					92.89	
Materiales						
PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.7300	55.10	40.22
ARENA GRUESA		m3		0.5600	29.10	16.30
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.7300	19.10	185.84
AGUA		m3		0.1800	2.83	0.51
					242.87	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	92.89	2.79
VIBRADOR A GASOLINA		día	1.00	0.0500	20.00	1.00
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.00	0.4000	26.00	10.40
					14.19	
06.06.01		CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS f'c=210 kg/cm2				
m3/DIA	(MO 20.0000	EQ)	Unitario directo por : m3		349.95	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	2.00	0.8000	20.10	16.08
OFICIAL		hh	2.00	0.8000	16.51	13.21
PEON		hh	8.00	3.2000	14.85	47.52
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.00	0.8000	20.10	16.08
					92.89	
Materiales						
PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.7300	55.10	40.22
ARENA GRUESA		m3		0.5600	29.10	16.30
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.7300	19.10	185.84
AGUA		m3		0.1800	2.83	0.51
					242.87	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	92.89	2.79
VIBRADOR A GASOLINA		día	1.00	0.0500	20.00	1.00
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.00	0.4000	26.00	10.40
					14.19	
06.07.01		CONCRETO EN ESCALERAS f'c=210 kg/cm2				
m3/DIA	(MO 12.0000	EQ)	Unitario directo por : m3		390.73	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	2.00	1.3333	20.10	26.80
OFICIAL		hh	2.00	1.3333	16.51	22.01
PEON		hh	5.00	3.3333	14.85	49.50
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.00	1.3333	20.10	26.80
					125.11	
Materiales						
PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.7300	55.10	40.22
ARENA GRUESA		m3		0.5600	29.10	16.30
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.7300	19.10	185.84
AGUA		m3		0.1800	2.83	0.51
					242.87	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	125.11	3.75
VIBRADOR A GASOLINA		día	1.00	0.0833	20.00	1.67
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.00	0.6667	26.00	17.33
					22.75	

06.01.04**CURADO CON AGUA**

m2/DIA	(MO 80.0000	EQ)	Unitario directo por : m2	2.10		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
PEON	hh	1.00	0.1000	14.85	1.49	
				1.49		
Materiales						
AGUA	m3		0.2000	2.83	0.57	
				0.57		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.49	0.04	
				0.04		

06.03.02**SOBRECIMIENTO REFORZADO-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

m2/DIA	(MO 10.0000	EQ)	Unitario directo por : m2	69.80		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.8000	20.10	16.08	
OFICIAL	hh	1.00	0.8000	16.51	13.21	
PEON	hh	1.00	0.8000	14.85	11.88	
				41.17		
Materiales						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	4.00	1.20	
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.1500	4.66	0.70	
MADERA TORNILLO	p2		5.4700	4.66	25.49	
				27.39		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.17	1.24	
				1.24		

05.04**ENCOFRADO VEREDAS**

m2/DIA	(MO 50.0000	EQ)	Unitario directo por : m2	21.38		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.1600	20.10	3.22	
PEON	hh	1.00	0.1600	14.85	2.38	
				5.60		
Materiales						
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.1500	4.66	0.70	
MADERA TORNILLO	p2		3.2000	4.66	14.91	
				15.61		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.60	0.17	
				0.17		

06.01.02**ENCOFRADO DE ZAPATAS**

m2/DIA	(MO 12.0000	EQ)	Unitario directo por : m2	72.81		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.6667	20.10	13.40	
OFICIAL	hh	1.00	0.6667	16.51	11.01	
PEON	hh	1.00	0.6667	14.85	9.90	
				34.31		
Materiales						
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.1500	4.66	0.70	
MADERA TORNILLO	p2		7.8900	4.66	36.77	
				37.47		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.31	1.03	
				1.03		

06.06.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS				
m2/DIA	(MO 13.0000	EQ)	Unitario directo por : m2		60.01	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.6154	20.10	12.37
OFICIAL		hh	1.00	0.6154	16.51	10.16
PEON		hh	1.00	0.6154	14.85	9.14
					31.67	
Materiales						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	4.00	1.20
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"		kg		0.1500	4.66	0.70
MADERA TORNILLO		p2		5.4700	4.66	25.49
					27.39	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	31.67	0.95
					0.95	
06.04.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS				
m2/DIA	(MO 8.0000	EQ)	Unitario directo por : m2		80.39	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	1.0000	20.10	20.10
OFICIAL		hh	1.00	1.0000	16.51	16.51
PEON		hh	1.00	1.0000	14.85	14.85
					51.46	
Materiales						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	4.00	1.20
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"		kg		0.1500	4.66	0.70
MADERA TORNILLO		p2		5.4700	4.66	25.49
					27.39	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	51.46	1.54
					1.54	
06.02.02		ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION				
m2/DIA	(MO 10.0000	EQ)	Unitario directo por : m2		69.80	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.8000	20.10	16.08
OFICIAL		hh	1.00	0.8000	16.51	13.21
PEON		hh	1.00	0.8000	14.85	11.88
					41.17	
Materiales						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	4.00	1.20
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"		kg		0.1500	4.66	0.70
MADERA TORNILLO		p2		5.4700	4.66	25.49
					27.39	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	41.17	1.24
					1.24	
06.05.01		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS				
m2/DIA	(MO 8.5000	EQ)	Unitario directo por : m2		77.28	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.9412	20.10	18.92
OFICIAL		hh	1.00	0.9412	16.51	15.54
PEON		hh	1.00	0.9412	14.85	13.98
					48.44	
Materiales						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	4.00	1.20
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"		kg		0.1500	4.66	0.70
MADERA TORNILLO		p2		5.4700	4.66	25.49
					27.39	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	48.44	1.45
					1.45	

06.07.02**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS**

m2/DIA	(MO 6.0000	EQ)	unitario directo por : m2	98.06		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	1.3333	20.10	26.80	
OFICIAL	hh	1.00	1.3333	16.51	22.01	
PEON	hh	1.00	1.3333	14.85	19.80	
				68.61		
Materiales						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	4.00	1.20	
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.1500	4.66	0.70	
MADERA TORNILLO	p2		5.4700	4.66	25.49	
				27.39		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	68.61	2.06	
				2.06		

07.01**JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT**

m/DIA	(MO 80.0000	EQ)	unitario directo por : m	44.08		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OFICIAL	hh	1.00	0.1000	16.51	1.65	
				1.65		
Materiales						
TEKNOPOR DE 1'X4'X8'	pln		2.5000	16.95	42.38	
				42.38		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.65	0.05	
				0.05		

06.03.03**ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

kg/DIA	(MO 260.0000	EQ)	unitario directo por : kg	4.04		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.0308	20.10	0.62	
OFICIAL	hh	1.00	0.0308	16.51	0.51	
				1.13		
Materiales						
ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	4.00	0.10	
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	2.70	2.81	
				2.91		

06.08.01**MURO DE LADRILLO KK ARCILLA DE 18 HUECOS-CABEZA M:1:4, E=1.5**

m2/DIA	(MO 6.5000	EQ)	unitario directo por : m2	105.63		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	1.2308	20.10	24.74	
PEON	hh	1.00	1.2308	14.85	18.28	
				43.02		
Materiales						
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.0200	4.66	0.09	
ARENA GRUESA	m3		0.0580	29.10	1.69	
AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0210	2.83	0.06	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5130	19.10	9.80	
LADRILLO KK 18 HUECOS 10X14X24 cm	und		58.0000	0.81	46.98	
MADERA TORNILLO	p2		0.5800	4.66	2.70	
				61.32		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	43.02	1.29	
				1.29		

06.08.02**MURO DE LADRILLO KK ARCILLA DE 18 HUECOS-SOGA M:1:4, E=1.5**

m2/DIA	(MO 9.5000	EQ)	unitario directo por : m2	69.91		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.8421	20.10	16.93	
PEON	hh	1.00	0.8421	14.85	12.51	
				29.44		
Materiales						
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.0200	4.66	0.09	
ARENA GRUESA	m3		0.0260	29.10	0.76	
AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0088	2.83	0.02	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2320	19.10	4.43	
LADRILLO KK 18 HUECOS 10X14X24 cm	und		39.0000	0.81	31.59	
MADERA TORNILLO	p2		0.5800	4.66	2.70	
				39.59		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.44	0.88	
				0.88		

02.01**TARRAJEO DE CIELORASO**

m2/DIA	(MO 8.0000	EQ)	Unitario directo por : m2		40.55	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	1.0000	20.10	20.10
PEON		hh	1.00	1.0000	14.85	14.85
					34.95	
Materiales						
ARENA		m3		0.0160	29.70	0.48
AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0040	2.83	0.01
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1750	19.10	3.34
MADERA TORNILLO		p2		0.1300	4.66	0.61
					4.44	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	34.95	1.05
REGLA DE MADERA		p2		0.0250	4.50	0.11
					1.16	

01.03**TARRAJEO COLUMNAS**

m2/DIA	(MO 8.0000	EQ)	Unitario directo por : m2		40.55	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	1.0000	20.10	20.10
PEON		hh	1.00	1.0000	14.85	14.85
					34.95	
Materiales						
ARENA		m3		0.0160	29.70	0.48
AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0040	2.83	0.01
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1750	19.10	3.34
MADERA TORNILLO		p2		0.1300	4.66	0.61
					4.44	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	34.95	1.05
REGLA DE MADERA		p2		0.0250	4.50	0.11
					1.16	

01.01**TARRAJEO EN MUROS INTERIORES**

m2/DIA	(MO 14.0000	EQ)	Unitario directo por : m2		27.54	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.5714	20.10	11.49
PEON		hh	1.00	0.5714	14.85	8.49
					19.98	
Materiales						
ARENA		m3		0.0220	29.70	0.65
AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0040	2.83	0.01
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1170	19.10	2.23
MADERA TORNILLO		p2		0.8500	4.66	3.96
					6.85	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	19.98	0.60
REGLA DE MADERA		p2		0.0250	4.50	0.11
					0.71	

01.02**TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES**

m2/DIA	(MO 9.0000	EQ)	Unitario directo por : m2		38.96	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.8889	20.10	17.87
PEON		hh	1.00	0.8889	14.85	13.20
					31.07	
Materiales						
ARENA		m3		0.0220	29.70	0.65
AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0040	2.83	0.01
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1170	19.10	2.23
MADERA TORNILLO		p2		0.8500	4.66	3.96
					6.85	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	31.07	0.93
REGLA DE MADERA		p2		0.0250	4.50	0.11
					1.04	

01.04**TARRAJEO DE VIGAS - SUPERFICIALES**

m2/DIA (MO **6.5000** EQ) unitario directo por : m2 **48.86**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.2308	20.10	24.74
PEON	hh	1.00	1.2308	14.85	18.28
				43.02	
Materiales					
ARENA	m3		0.0160	29.70	0.48
AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0040	2.83	0.01
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	19.10	3.34
MADERA TORNILLO	p2		0.1300	4.66	0.61
				4.44	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	43.02	1.29
REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.50	0.11
				1.40	

01.06**BRUÑAS**

m/DIA (MO **25.0000** EQ) unitario directo por : m **11.52**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.3200	20.10	6.43
PEON	hh	1.00	0.3200	14.85	4.75
				11.18	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.18	0.34
				0.34	

01.05**VESTIDURA DE DERRAMES A=0.15**

m2/DIA (MO **18.0000** EQ) unitario directo por : m2 **20.55**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.4444	20.10	8.93
PEON	hh	1.00	0.4444	14.85	6.60
				15.53	
Materiales					
ARENA	m3		0.0160	29.70	0.48
AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0040	2.83	0.01
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	19.10	3.34
MADERA TORNILLO	p2		0.1300	4.66	0.61
				4.44	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.53	0.47
REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.50	0.11
				0.58	

03.01**VESTIDURA DE SUPERFICIE DE FONDO DE ESCALERA 1:4**

m/DIA (MO **8.0000** EQ) unitario directo por : m **40.55**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.0000	20.10	20.10
PEON	hh	1.00	1.0000	14.85	14.85
				34.95	
Materiales					
ARENA	m3		0.0160	29.70	0.48
AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0040	2.83	0.01
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	19.10	3.34
MADERA TORNILLO	p2		0.1300	4.66	0.61
				4.44	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.95	1.05
REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.50	0.11
				1.16	

04.01**CONTRAPISO e=4 cm**

m2/DIA (MO 100.0000 EQ) unitario directo por : m2 **20.11**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	5.00	0.4000	20.10	8.04
OFICIAL	hh	1.00	0.0800	16.51	1.32
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.00	0.0800	20.10	1.61
				10.97	
Materiales					
ARENA GRUESA	m3		0.0420	29.10	1.22
AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0110	2.83	0.03
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3900	19.10	7.45
				8.70	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.97	0.33
REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.50	0.11
				0.44	

04.03**PISO DE CEMENTO PULIDO**

m2/DIA (MO 100.0000 EQ) unitario directo por : m2 **31.95**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	4.00	0.3200	20.10	6.43
OFICIAL	hh	1.00	0.0800	16.51	1.32
PEON	hh	7.00	0.5600	14.85	8.32
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.00	0.0800	20.10	1.61
				17.68	
Materiales					
PIEDRA CHANCADA 1/2" , 3/4"	m3		0.0270	55.10	1.49
ARENA	m3		0.0090	29.70	0.27
ARENA GRUESA	m3		0.0210	29.10	0.61
AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0110	2.83	0.03
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4550	19.10	8.69
MADERA TORNILLO	p2		0.0990	4.66	0.46
				11.55	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.68	0.53
REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.50	0.11
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.00	0.0800	26.00	2.08
				2.72	

05.02**FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"**

m2/DIA (MO 100.0000 EQ) unitario directo por : m2 **32.52**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	3.00	0.2400	20.10	4.82
OFICIAL	hh	1.00	0.0800	16.51	1.32
PEON	hh	8.00	0.6400	14.85	9.50
				15.64	
Materiales					
HORMIGON	m3		0.1210	30.00	3.63
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5330	19.10	10.18
MADERA TORNILLO	p2		0.1000	4.66	0.47
AGUA	m3		0.0180	2.83	0.05
				14.33	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.64	0.47
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.00	0.0800	26.00	2.08
				2.55	

04.02		PISO DE PORCELANATO(0.6X0.6)M				
m2/DIA	(MO 12.0000	EQ)	unitario directo por : m2		73.08	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.6667	20.10	13.40
PEON		hh	1.00	0.6667	14.85	9.90
					23.30	
Materiales						
PORCELANATO (0.6X0.60)M		m2		0.1429	41.14	5.88
PEGAMENTO CELIMA EN POLVO		kg		1.0500	41.14	43.20
					49.08	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	23.30	0.70
					0.70	
05.01		CONTRAZOCALO DE PORCELANATO H=15cm				
m/DIA	(MO 50.0000	EQ)	unitario directo por : m		23.50	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.1600	20.10	3.22
PEON		hh	1.00	0.1600	14.85	2.38
					5.60	
Materiales						
FRAGUA		kg		0.2500	5.20	1.30
PEGAMENTO CELIMA EN POLVO		kg		0.1490	41.14	6.13
PORCELANATO 30 X 30 ACABADO PULIDO		m2		0.3300	31.50	10.40
					17.83	
Equipos						
REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"		und		0.0015	48.22	0.07
					0.07	
05.02		ENCHAPE CON PORCELANATO EN ESCALERAS				
m/DIA	(MO 8.0000	EQ)	unitario directo por : m		86.38	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	1.0000	20.10	20.10
PEON		hh	1.00	1.0000	14.85	14.85
					34.95	
Materiales						
PORCELANATO (0.6X0.60)M		m2		1.0500	41.14	43.20
FRAGUA		kg		0.2500	5.20	1.30
PEGAMENTO CELIMA EN POLVO		kg		0.1429	41.14	5.88
					50.38	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	34.95	1.05
					1.05	
06.01		COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO EN AZOTEA				
m2/DIA	(MO 18.0000	EQ)	unitario directo por : m2		45.25	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.4444	20.10	8.93
OFICIAL		hh	1.00	0.4444	16.51	7.34
PEON		hh	1.00	0.4444	14.85	6.60
					22.87	
Materiales						
ARENA		m3		0.0060	29.70	0.18
TIERRA DE CHACRA		m3		0.0300	16.95	0.51
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.0250	19.10	0.48
LADRILLO PASTELERO DE 3X24X24 cm		und		17.3900	1.18	20.52
					21.69	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	22.87	0.69
					0.69	

07.01**PUERTA DE MADERA S/DISEÑO**

und/DIA	(MO 1.0000	EQ)	unitario directo por : und	942.51	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	8.0000	20.10	160.80
PEON	hh	1.00	8.0000	14.85	118.80
				279.60	
Materiales					
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg		0.1000	4.66	0.47
COLA SINTETICA	gal		0.0500	18.64	0.93
MADERA CEDRO	p2		60.0000	10.17	610.20
LJA PARA MADERA	plg		0.5000	1.10	0.55
BARNIZ MARINO	gal		1.0000	42.37	42.37
				654.52	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	279.60	8.39
				8.39	

08.01**VENTANA DE ALUMINIO**

und/DIA	(MO 14.0000	EQ)	unitario directo por : und	207.02	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.5714	20.10	11.49
PEON	hh	1.00	0.5714	14.85	8.49
				19.98	
Materiales					
VENTANA DE ALUMINIO ANODIZO BLANCO	und		1.0000	186.44	186.44
				186.44	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.98	0.60
				0.60	

05.03**CANTONERA DE ALUMINIO EN PASOS DE ESCALERA**

m/DIA	(MO 15.0000	EQ)	unitario directo por : m	16.04	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.5333	20.10	10.72
				10.72	
Materiales					
CANTONERA DE ALUMINIO DE 3" X 1"	m		1.0000	5.00	5.00
				5.00	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.72	0.32
				0.32	

10.03**PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES**

m2/DIA	(MO 33.0000	EQ)	unitario directo por : m2	11.57	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.2424	20.10	4.87
PEON	hh	1.00	0.2424	14.85	3.60
				8.47	
Materiales					
LJA PARA PARED	plg		0.0100	1.20	0.01
PINTURA LATEX	gal		0.0400	29.66	1.19
IMPRIMANTE PARA PINTURA EPOXICA	gal		0.1300	12.71	1.65
				2.85	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.47	0.25
				0.25	

10.02**PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES**

m2/DIA	(MO 33.0000	EQ)	unitario directo por : m2	11.57		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.2424	20.10	4.87	
PEON	hh	1.00	0.2424	14.85	3.60	
				8.47		
Materiales						
LJA PARA PARED	plg		0.0100	1.20	0.01	
PINTURA LATEX	gal		0.0400	29.66	1.19	
IMPRIMANTE PARA PINTURA EPOXICA	gal		0.1300	12.71	1.65	
				2.85		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.47	0.25	
				0.25		

10.01**PINTURA EN CIELOS RASO**

m2/DIA	(MO 30.0000	EQ)	unitario directo por : m2	12.44		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.2667	20.10	5.36	
PEON	hh	1.00	0.2667	14.85	3.96	
				9.32		
Materiales						
PINTURA LATEX	gal		0.0400	29.66	1.19	
IMPRIMANTE PARA PINTURA EPOXICA	gal		0.1300	12.71	1.65	
				2.84		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.32	0.28	
				0.28		

09.02**CERRADURA DE 2 GOLPES**

und/DIA	(MO 8.0000	EQ)	unitario directo por : und	84.26		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	1.0000	20.10	20.10	
				20.10		
Materiales						
CERRADURA 02 GOLPES CON TIRADOR	und		1.0000	63.56	63.56	
				63.56		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.10	0.60	
				0.60		

09.01**BISAGRA DE ALUMINIO DE 4'X4'**

und/DIA	(MO 40.0000	EQ)	unitario directo por : und	8.14		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.00	0.2000	20.10	4.02	
				4.02		
Materiales						
BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 4"	und		1.0000	4.00	4.00	
				4.00		
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.02	0.12	
				0.12		

01.04.04.01**INODORO NACIONAL ONE PIECE BLANCO**

und/DIA	(MO	EQ)	unitario directo por : und	266.00		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales						
TUBO DE ABASTO 1/2"	und		1.0000	17.80	17.80	
PERNOS DE ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO	und		2.0000	1.50	3.00	
ANILLO DE CERA PARA INODORO	und		1.0000	7.90	7.90	
INODORO NACIONAL ONE PIECE COLOR BLANCO	und		1.0000	237.30	237.30	
				266.00		

01.04.04.03**LAVATORIO NACIONAL OVALIN BLANCO**

und/DIA (MO EQ) nitario directo por : und **427.96**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
DESAGUE AUTOMATICO PARA OVALIN	und		1.0000	33.90	33.90
TUBO DE ABASTO 1/2"	und		2.0000	17.80	35.60
TRAMPA P CROMADA P/LAVADERO 1¼"	und		1.0000	11.00	11.00
OVALIN DE 20" X 17" NACIONAL	und		1.0000	144.07	144.07
MEZCLADORA PARA LAVADERO (VAINSA)	und		1.0000	203.39	203.39
				427.96	

01.04.04.04**PAPELERA LOSA BLANCO**

und/DIA (MO EQ) nitario directo por : und **1.95**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
PAPELERA DE LOZA BLANCA	und		1.0000	1.95	1.95
				1.95	

01.04.04.05**COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS**

und/DIA (MO 3.0000 EQ) nitario directo por : und **96.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	2.6667	20.10	53.60
PEON	hh	1.00	2.6667	14.85	39.60
				93.20	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	93.20	2.80
				2.80	

01.04.04.02**URINARIO NACIONAL MODELO CADET**

und/DIA (MO EQ) nitario directo por : und **554.30**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
DESAGUE PARA URINARIO CON NIPLE Y EMPA	und		1.0000	40.00	40.00
UÑAS DE SUJECION PARA URINARIO	und		2.0000	5.00	10.00
BRIDA 3/4" PARA URINARIO CADET	und		1.0000	25.00	25.00
URINARIO NACIONAL CADET	und		1.0000	135.60	135.60
TORNILLOS 2" X 12" P/URINARIO CADET	und		6.0000	0.80	4.80
FLUXOMETRO PARA URINARIO	und		1.0000	338.90	338.90
				554.30	

01.04.01.01**SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC - SAP 1/2"**

pto/DIA (MO 8.0000 EQ) nitario directo por : pto **47.05**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.0000	20.10	20.10
PEON	hh	1.00	1.0000	14.85	14.85
				34.95	
Materiales					
TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m	m		1.5000	1.69	2.54
CODO PVC-SAP C/R 1/2" X 90°	und		1.0000	1.30	1.30
CODO PVC SAP S/P 1/2" X 45°	und		2.0000	1.58	3.16
TEE PVC-SAP S/P 1/2"	und		1.0000	1.80	1.80
NIPLE	und		1.0000	2.10	2.10
CINTA TEFLON	und		0.1500	1.00	0.15
				11.05	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.95	1.05
				1.05	

01.01.02**SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"**

pto/DIA (MO **8.0000** EQ) unitario directo por : pto **49.47**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.0000	20.10	20.10
PEON	hh	1.00	1.0000	14.85	14.85
				34.95	
Materiales					
TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	m		0.4000	10.50	4.20
CODO PVC-SAL 2" X 45°	und		1.0000	1.26	1.26
YEE PVC-SAL 2"x2"	und		1.0000	1.20	1.20
YEE PVC SAL 4" x 2"	und		1.0000	3.00	3.00
PEGAMENTO CPVC	gal		0.0500	76.27	3.81
				13.47	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.95	1.05
				1.05	

01.01.01**SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"**

pto/DIA (MO **6.0000** EQ) unitario directo por : pto **67.61**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.3333	20.10	26.80
PEON	hh	1.00	1.3333	14.85	19.80
				46.60	
Materiales					
TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	und		0.4000	14.50	5.80
CODO PVC-SAL 4" X 90°	und		1.0000	6.00	6.00
YEE PVC-SAL 4"	und		1.0000	4.00	4.00
PEGAMENTO CPVC	gal		0.0500	76.27	3.81
				19.61	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.60	1.40
				1.40	

01.03.07**SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"**

und/DIA (MO **4.0000** EQ) unitario directo por : und **44.41**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	2.0000	20.10	40.20
				40.20	
Materiales					
SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	3.00	3.00
				3.00	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.20	1.21
				1.21	

01.03.06**REGISTRO DE BRONCE 2"**

und/DIA (MO **6.0000** EQ) nitario directo por : und **33.20**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.3333	20.10	26.80
				26.80	
Materiales					
REGISTRO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	5.60	5.60
				5.60	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.80	0.80
				0.80	

01.05.01**PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA**

glb/DIA (MO **1.0000** EQ) nitario directo por : glb **305.91**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	8.0000	20.10	160.80
PEON	hh	1.00	8.0000	14.85	118.80
				279.60	
Materiales					
HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg		0.1250	10.50	1.31
BALDE HIDRAULICO DE PRUEBA	he		1.0000	25.00	25.00
				26.31	

01.04.03.01**VALULA DE BRONCE 1/2"**

und/DIA (MO **6.0000** EQ) nitario directo por : und **73.20**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.3333	20.10	26.80
PEON	hh	1.00	1.3333	14.85	19.80
				46.60	
Materiales					
UNION UNIVERSAL F°G° 1/2"	und		2.0000	1.10	2.20
CINTA TEFLON	und		2.0000	1.00	2.00
NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		2.0000	1.50	3.00
VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und		1.0000	18.00	18.00
				25.20	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.60	1.40
				1.40	

01.04.03.02**REDUCCION DE 3/4"-1/2"**

und/DIA (MO **18.0000** EQ) nitario directo por : und **18.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.4444	20.10	8.93
PEON	hh	1.00	0.4444	14.85	6.60
				15.53	
Materiales					
REDUCCION PVC SAP C-10 R 3/4" A 1/2"	und		1.0000	1.00	1.00
CINTA TEFLON	und		1.0000	1.00	1.00
				2.00	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.53	0.47
				0.47	

01.04.03.03**CAJA DE MADERA PARA VALVULAS**

pza/DIA (MO **6.0000** EQ) unitario directo por : pza **68.73**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.3333	20.10	26.80
PEON	hh	1.00	1.3333	14.85	19.80
				46.60	
Materiales					
CAJA DE MADERA P/VALVULA	pza		1.0000	20.73	20.73
				20.73	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.60	1.40
				1.40	

02.02**CABLE ELECTRICO 2-1X4+1X2.5/TMM2-TW**

m/DIA (MO **50.0000** EQ) unitario directo por : m **9.47**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.1600	20.10	3.22
PEON	hh	1.00	0.1600	14.85	2.38
				5.60	
Materiales					
CABLE TW SOLIDO 4 mm2	m		1.0000	0.90	0.90
CABLE TW 2.5 mm2	m		2.0000	1.40	2.80
				3.70	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.60	0.17
				0.17	

02.03**CABLE ELECTRICO 1X4TMM2-TW**

m/DIA (MO **60.0000** EQ) unitario directo por : m **7.60**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.1333	20.10	2.68
PEON	hh	1.00	0.1333	14.85	1.98
				4.66	
Materiales					
CABLE TW 4 mm2	m		2.0000	1.40	2.80
				2.80	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.66	0.14
				0.14	

02.01**CABLE 1X16mm2+1X10mm2/T THV**

m/DIA (MO **40.0000** EQ) unitario directo por : m **20.30**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.2000	20.10	4.02
PEON	hh	1.00	0.2000	14.85	2.97
				6.99	
Materiales					
CABLE THW 10 mm2	m		1.0000	5.60	5.60
CABLE THW 16 mm2	m		1.0000	7.50	7.50
				13.10	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.99	0.21
				0.21	

06.01**ARTEFACTO PARA ADOSAR FLUORESCENTE DE 36W**

und/DIA (MO **12.0000** EQ) nitario directo por : und **101.89**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.6667	20.10	13.40
OFICIAL	hh	1.00	0.6667	16.51	11.01
				24.41	
Materiales					
CINTA AISLANTE	rl		0.3000	1.50	0.45
ARTEFACTO EMPOTRADO 2X20W	und		1.0000	76.30	76.30
				76.75	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.41	0.73
				0.73	

08.01**POZO A TIERRA**

und/DIA (MO **1.0000** EQ) nitario directo por : und **799.05**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	8.0000	20.10	160.80
PEON	hh	2.00	16.0000	14.85	237.60
				398.40	
Materiales					
TUBO PVC 20MMX3M	m		3.0000	0.57	1.71
TIERRA CERNIDA	m3		1.5000	17.39	26.09
CAJA DE CONCRETO PARA POZO	und		1.0000	16.95	16.95
THORGEL CAJA DE 5KG	und		2.0000	22.50	45.00
CABLE TW 6 mm2	m		8.0000	1.30	10.40
VARILLA DE COBRE DE 3/4" X 2.40 m	und		1.0000	296.00	296.00
CONECTOR	pza		1.0000	4.50	4.50
				400.65	

03.01**TABLERO 24 POLOS**

und/DIA (MO **4.0000** EQ) nitario directo por : und **375.42**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	2.0000	20.10	40.20
OFICIAL	hh	1.00	2.0000	16.51	33.02
				73.22	
Materiales					
TABLERO 24 POLOS	und		1.0000	300.00	300.00
				300.00	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	73.22	2.20
				2.20	

05.01**SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINE A TIERRA**

und/DIA (MO **5.0000** EQ) nitario directo por : und **73.23**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.6000	20.10	32.16
PEON	hh	1.00	1.6000	14.85	23.76
				55.92	
Materiales					
TUBERIA PVC SEL 20MM	m		0.1400	1.70	0.24
CURVA PVC-SEL 20MM	und		1.2000	0.25	0.30
PEGAMENTO CPVC	gal		0.0200	76.27	1.53
TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA A TIERRA	und		1.0000	10.17	10.17
CAJA GALVANIZADA DE 4' X 2' X 2 1/2''	und		1.0000	3.39	3.39
				15.63	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	55.92	1.68
				1.68	

05.02**SALIDA INTERRUPTOR DOBLE PARA ALUMBRADO**

und/DIA (MO **6.0000** EQ) nitario directo por : und **64.86**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.3333	20.10	26.80
PEON	hh	1.00	1.3333	14.85	19.80
				46.60	
Materiales					
CURVA PVC-SEL 20MM	und		1.2000	0.25	0.30
PEGAMENTO CPVC	gal		0.0200	76.27	1.53
INTERRUPTOR DOBLE	und		1.0000	7.66	7.66
CAJA GALVANIZADA OCTOGONAL PVC DE 4"	und		1.0000	3.98	3.98
CAJA GALVANIZADA DE 4' X 2' X 2 1/2"	und		1.0000	3.39	3.39
				16.86	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.60	1.40
				1.40	

05.03**SALIDA PARA ALUMBRADO TECHO**

und/DIA (MO **6.0000** EQ) nitario directo por : und **54.25**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	1.3333	20.10	26.80
OFICIAL	hh	1.00	1.3333	16.51	22.01
				48.81	
Materiales					
CAJA GALVANIZADA OCTOGONAL PVC DE 4"	und		1.0000	3.98	3.98
				3.98	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	48.81	1.46
				1.46	

05.03**VEREDA INTERIOR DE CONCRETO**

m2/DIA (MO **25.0000** EQ) nitario directo por : m2 **327.46**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	2.00	0.6400	20.10	12.86
OFICIAL	hh	2.00	0.6400	16.51	10.57
PEON	hh	8.00	2.5600	14.85	38.02
				61.45	
Materiales					
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7300	55.10	40.22
ARENA GRUESA	m3		0.5600	29.10	16.30
CEMENTO PORTLAND MS (42.5 kg)	bol		9.7300	20.35	198.01
AGUA	m3		0.1840	2.83	0.52
				255.05	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	61.45	1.84
VIBRADOR A GASOLINA	día	1.00	0.0400	20.00	0.80
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.00	0.3200	26.00	8.32
				10.96	

01.01**CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40**

und/DIA (MO **0.5000** EQ) nitario directo por : und **1,849.75**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OFICIAL	hh	1.00	16.0000	16.51	264.16
PEON	hh	1.00	16.0000	14.85	237.60
				501.76	
Materiales					
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.9500	4.66	4.43
PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.2500	53.86	13.47
HORMIGON	m3		0.4200	30.00	12.60
GIGANTOGRAFIA SEGUN DISEÑO	m2		29.2500	30.00	877.50
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.5000	19.10	28.65
MADERA TORNILLO	p2		85.0000	4.66	396.10
AGUA	m3		0.0660	2.83	0.19
				1,332.94	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	501.76	15.05
				15.05	

06.06.04 LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO

pza/DIA (MO **1,600.0000** EQ) unitario directo por : pza **9.01**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.0050	20.10	0.10
OFICIAL	hh	1.00	0.0050	16.51	0.08
PEON	hh	1.00	0.0050	14.85	0.07
				0.25	
Materiales					
LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm	und		8.3300	1.05	8.75
				8.75	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.25	0.01
				0.01	

06.08.03 ALAMBRE DE REFUERZO HORIZONTAL PARA MUROS

kg/DIA (MO **350.0000** EQ) unitario directo por : kg **5.07**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.0229	20.10	0.46
OFICIAL	hh	1.00	0.0229	16.51	0.38
				0.84	
Materiales					
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		1.0500	4.00	4.20
				4.20	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.84	0.03
				0.03	

01.02.01 TUBERIA PVC SAL 4"

m/DIA (MO **24.0000** EQ) unitario directo por : m **17.95**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.3333	20.10	6.70
PEON	hh	1.00	0.3333	14.85	4.95
				11.65	
Materiales					
TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	und		0.4000	14.50	5.80
PEGAMENTO CPVC	gal		0.0020	76.27	0.15
				5.95	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.65	0.35
				0.35	

01.02.02 TUBERIA PVC SAL 2"

m/DIA (MO **28.0000** EQ) unitario directo por : m **13.40**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.2857	20.10	5.74
PEON	hh	1.00	0.2857	14.85	4.24
				9.98	
Materiales					
TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	und		0.3300	9.00	2.97
PEGAMENTO CPVC	gal		0.0020	76.27	0.15
				3.12	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.98	0.30
				0.30	

01.03.01		CODO PVC-SAL 2´´X45°				
und/DIA	(MO 20.0000	EQ)	nitario directo por : und		12.06	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.4000	20.10	8.04
					8.04	
Materiales						
CODO PVC SAP 2" X 45°		und		1.0000	3.40	3.40
PEGAMENTO CPVC		gal		0.0050	76.27	0.38
					3.78	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	8.04	0.24
					0.24	
01.03.02		CODO PVC-SAL 4´´X45°				
und/DIA	(MO 20.0000	EQ)	nitario directo por : und		12.06	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.4000	20.10	8.04
					8.04	
Materiales						
CODO PVC-SAP 4´´x45°		und		1.0000	3.40	3.40
PEGAMENTO CPVC		gal		0.0050	76.27	0.38
					3.78	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	8.04	0.24
					0.24	
01.03.04		YEE PVC-SAL 2´´				
und/DIA	(MO 20.0000	EQ)	nitario directo por : und		10.86	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.4000	20.10	8.04
					8.04	
Materiales						
YEE PVC-SAP 2´´		und		1.0000	2.20	2.20
PEGAMENTO CPVC		gal		0.0050	76.27	0.38
					2.58	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	8.04	0.24
					0.24	
01.03.05		YEE PVC-SAL 4´´				
und/DIA	(MO 20.0000	EQ)	nitario directo por : und		12.66	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.4000	20.10	8.04
					8.04	
Materiales						
YEE PVC-SAP 4´´		und		1.0000	4.00	4.00
PEGAMENTO CPVC		gal		0.0050	76.27	0.38
					4.38	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	8.04	0.24
					0.24	
01.04.02.01		TUBERIA PVC CASE 10-1/2´´ ROSCADA				
m/DIA	(MO 30.0000	EQ)	unitario directo por : m		11.65	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.2667	20.10	5.36
PEON		hh	1.00	0.2667	14.85	3.96
					9.32	
Materiales						
TUBERIA PVC-CLASE10-1/2´´X5M ROSCADA		m		0.2100	8.45	1.77
UNION SIMPLE PVC -SAP CLASE 10 1/2´´ ROSC		m		0.2000	0.63	0.13
CINTA TEFLON		und		0.1500	1.00	0.15
					2.05	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	9.32	0.28
					0.28	

01.04.02.02**TUBERIA PVC CASE 10-3/4" ROSCADA**

m/DIA (MO **30.0000** EQ) unitario directo por : m **12.79**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.2667	20.10	5.36
PEON	hh	1.00	0.2667	14.85	3.96
				9.32	
Materiales					
TUBERIA PVC-CLASE 10-3/4" ROSCADA	m		0.2100	13.84	2.91
UNION SIMPLE PVC -SAP CLASE 10 1/2" ROSCADA	m		0.2000	0.63	0.13
CINTA TEFLON	und		0.1500	1.00	0.15
				3.19	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.32	0.28
				0.28	

07.01**TUBERIA PVC ELECTRICA DE 35mm**

m/DIA (MO **120.0000** EQ) unitario directo por : m **3.47**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.0667	20.10	1.34
PEON	hh	1.00	0.0667	14.85	0.99
				2.33	
Materiales					
CURVA PVC-SEL 20MM	und		0.1100	0.25	0.03
TUBO PVC 35MMX3M	m		1.0500	0.69	0.72
UNION SIMPLE PVC 20MM	m		0.3300	0.85	0.28
PEGAMENTO CPVC	gal		0.0005	76.27	0.04
				1.07	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.33	0.07
				0.07	

07.02**TUBERIA PVC ELECTRICA DE 20mm**

m/DIA (MO **120.0000** EQ) unitario directo por : m **3.35**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.0667	20.10	1.34
PEON	hh	1.00	0.0667	14.85	0.99
				2.33	
Materiales					
CURVA PVC-SEL 20MM	und		0.1100	0.25	0.03
UNION SIMPLE PVC 20MM	m		0.3300	0.85	0.28
TUBO PVC 20MMX3M	m		1.0500	0.57	0.60
PEGAMENTO CPVC	gal		0.0005	76.27	0.04
				0.95	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.33	0.07
				0.07	

01.03.03**CODO PVC-SAL 2"x90°**

und/DIA (MO **20.0000** EQ) unitario directo por : und **12.69**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.4000	20.10	8.04
				8.04	
Materiales					
CODO PVC-SAP 4"x90°	und		1.2600	3.20	4.03
PEGAMENTO CPVC	gal		0.0050	76.27	0.38
				4.41	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.04	0.24
				0.24	

06.01.03**ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ZAPATAS**

kg/DIA (MO **250.0000** EQ) unitario directo por : kg **4.34**
 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en VIGAS DE CIMENTACION
 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en COLUMNAS
 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en VIGAS
 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS
 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ESCALERAS

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.0320	20.10	0.64
OFICIAL	hh	1.00	0.0320	16.51	0.53
				1.17	
Materiales					
ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	4.00	0.24
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.70	2.89
				3.13	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.17	0.04
				0.04	

01.02.04**MOBILIARIO**

und/DIA (MO **1.0000** EQ) unitario directo por : und **440.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
ESCRITORIO	und		1.0000	200.00	200.00
SILLA DE MADERA	und		2.0000	80.00	160.00
SILLA PARA PROFESOR (A)	und		1.0000	80.00	80.00
				440.00	

01.01.01**MOBILIARIO PARA PROFESORES (A)**

und/DIA (MO **1.0000** EQ) unitario directo por : und **280.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
ESCRITORIO	und		1.0000	200.00	200.00
SILLA PARA PROFESOR (A)	und		1.0000	80.00	80.00
				280.00	

01.02.01.01**MOBILIARIO PARA OFICINA DIRECTOR (A)**

und/DIA (MO **1.0000** EQ) unitario directo por : und **440.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
ESCRITORIO	und		1.0000	200.00	200.00
SILLA DE MADERA	und		2.0000	80.00	160.00
SILLA PARA PROFESOR (A)	und		1.0000	80.00	80.00
				440.00	

01.02.02.01**MOBILIARIO SALA DE PROFESORES**

und/DIA (MO EQ) unitario directo por : und **1,060.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
MESA DE REUNIONES	und		1.0000	350.00	350.00
ARMARIO	und		1.0000	230.00	230.00
SILLA PARA PROFESOR (A)	und		6.0000	80.00	480.00
				1,060.00	

01.03.01**MOBILIARIO PARA ALUMNOS**

und/DIA (MO EQ) unitario directo por : und **150.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
CARPETA UNIPERSONAL DE MADERA	und		1.0000	150.00	150.00
				150.00	

01.05		PIZARRA ACRILICA 5X1.20M				
und/DIA	(MO 10.0000	EQ)	nitario directo por : und		249.04	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.8000	20.10	16.08
PEON		hh	2.00	1.6000	14.85	23.76
					39.84	
Materiales						
PIZARRA ACRILICA		und		1.0000	208.00	208.00
					208.00	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	39.84	1.20
					1.20	
04.01		INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO TRIFASICA 3X50 A				
und/DIA	(MO 12.0000	EQ)	nitario directo por : und		125.70	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.6667	20.10	13.40
PEON		hh	1.00	0.6667	14.85	9.90
					23.30	
Materiales						
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X50 A		und		1.0000	101.70	101.70
					101.70	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	23.30	0.70
					0.70	
04.02		INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASOCA 2X2A				
und/DIA	(MO 14.0000	EQ)	nitario directo por : und		54.48	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.5714	20.10	11.49
PEON		hh	1.00	0.5714	14.85	8.49
					19.98	
Materiales						
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20 A, 220		und		1.0000	33.90	33.90
					33.90	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	19.98	0.60
					0.60	
04.03		INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASOCA 2X15A				
und/DIA	(MO 14.0000	EQ)	nitario directo por : und		60.48	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.5714	20.10	11.49
PEON		hh	1.00	0.5714	14.85	8.49
					19.98	
Materiales						
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X15 A		und		1.0000	39.90	39.90
					39.90	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	19.98	0.60
					0.60	
04.04		INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO CON TEMPORIZADOR 2X20A				
und/DIA	(MO 12.0000	EQ)	nitario directo por : und		93.00	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
OPERARIO		hh	1.00	0.6667	20.10	13.40
PEON		hh	1.00	0.6667	14.85	9.90
					23.30	
Materiales						
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CON TEMP(und		1.0000	69.00	69.00
					69.00	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	23.30	0.70
					0.70	

05.01

SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON

m2/DIA (MO **80.0000** EQ) unitario directo por : m2 **31.29**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	2.00	0.2000	20.10	4.02
OFICIAL	hh	2.00	0.2000	16.51	3.30
PEON	hh	8.00	0.8000	14.85	11.88
				19.20	
Materiales					
HORMIGON	m3		0.0660	30.00	1.98
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3600	19.10	6.88
AGUA	m3		0.0160	2.83	0.05
				8.91	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.20	0.58
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.00	0.1000	26.00	2.60
				3.18	

04.04

ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

m3/DIA (MO **360.0000** EQ) unitario directo por : m3 **13.48**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.00	0.0222	20.10	0.45
PEON	hh	3.00	0.0667	14.85	0.99
				1.44	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.44	0.04
CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3	hm	1.00	0.0222	180.00	4.00
CAMION VOLQUETE	hm	3.00	0.0667	120.00	8.00
				12.04	

03.02

ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

m3/DIA (MO **6.0000** EQ) unitario directo por : m3 **20.39**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
PEON	hh	1.00	1.3333	14.85	19.80
				19.80	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.80	0.59
				0.59	

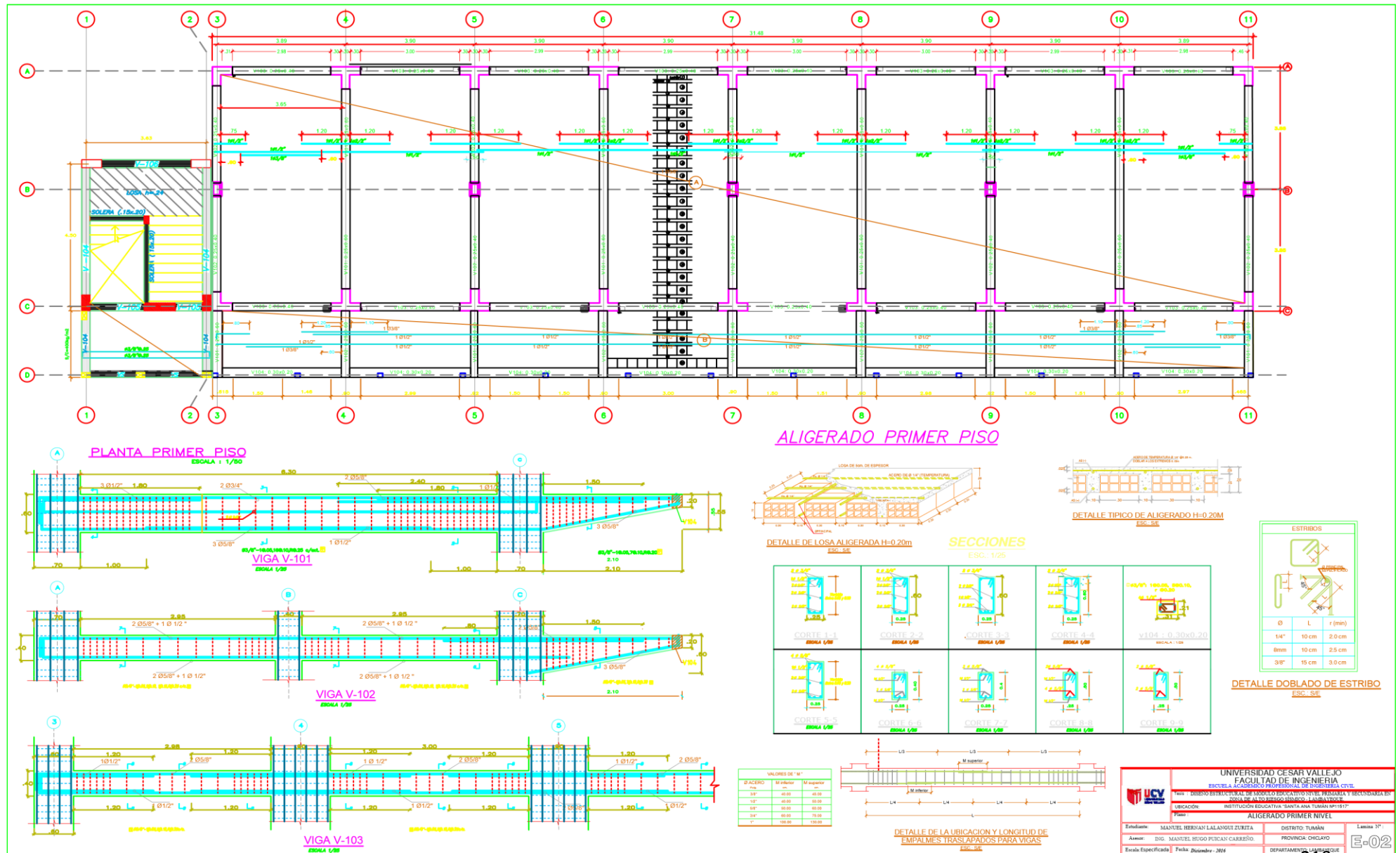
Fecha : **17/10/2017 10:41:58 a.m.**

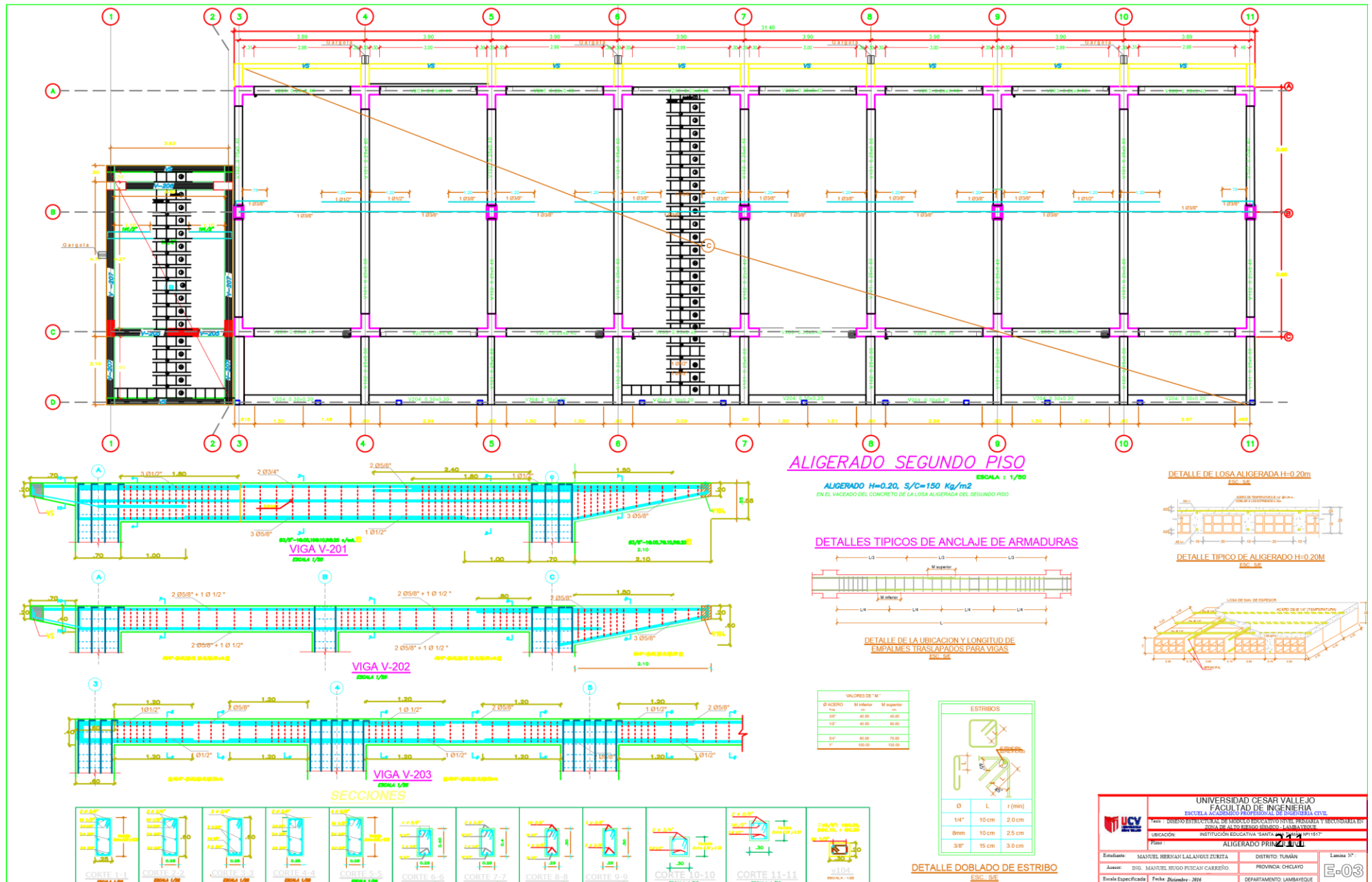
PROGRAMACION DE OBRA

PROGRAMACIÓN DE OBRA

PROGRAMACIÓN DE OBRA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PROYECTO:		DISEÑO ESTRUCTURAL DE MÓDULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SÍSMICO- LAMBAYEQUE.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
PLAZO DE EJECUCIÓN:		180 DÍAS CALENDARIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Item	DESCRIPCIÓN	1-Semanas	2-Semanas	3-Semanas	4-Semanas	5-Semanas	6-Semanas	7-Semanas	8-Semanas	9-Semanas	10-Semanas	11-Semanas	12-Semanas	13-Semanas	14-Semanas	15-Semanas	16-Semanas	17-Semanas	18-Semanas	19-Semanas	20-Semanas	21-Semanas	22-Semanas	23-Semanas	23-Semanas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
01	ESTRUCTURAS	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
01.01	OBRAS PROVISIONALES	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
01.02	OBRAS PRELIMINARES		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
01.04	RELLENOS					L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
01.05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
01.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
01.07	MURO Y TABIQUERIA DE ALBANILERIA				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
02	ARQUITECTURA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

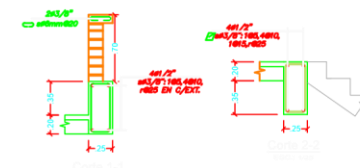
PLANOS







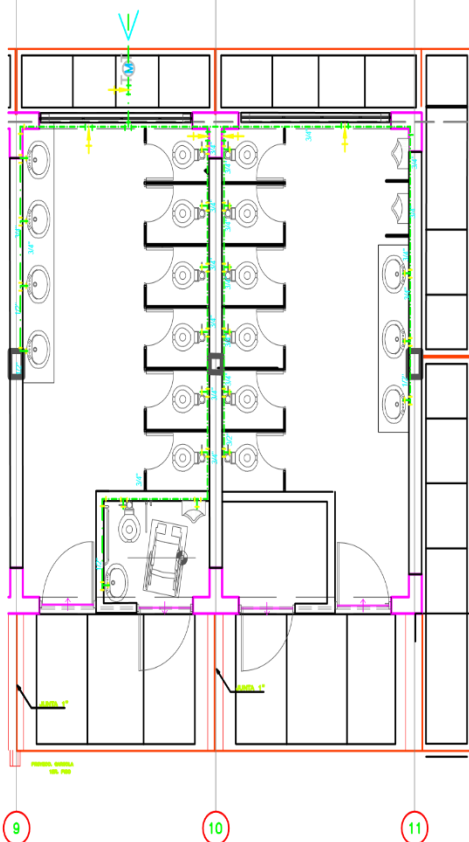
$S/C=300 \text{ Kg/m}^2$



[illegible]

1. TODOS LOS CONDUCTORES SERÁN DEL TIPO NIBBO BONDHEC INDICADA EN DIAGRAMA UNIFILAR, LAS DERIVACIONES... SERÁN DE 15 MMH DE CONDUCTOR EXOTERNO NO VUEY INDIQUE NÚMERO DE CONDUCTORES POR CADA INTERCONECCIÓN.
2. LA TUBERÍA SERÁ DEL PVC O NO ACEPTADOS, TUBOS QUE INVOLUCRAN MÁS DE 4 ANULOS INECTOS EN EL CAMINO TIENEN QUE SER UNIFORMES LAS UNIONES SERÁN SELLADAS CON PEGAMENTO.
3. LOS TUBOS DE 150 MM DE DIÁMETRO DEBEN SER DE UN MATERIAL QUE RESISTA A LA CORROSIÓN Y DEBE TENER AL MENOS 4 INTERLUTOS, TIPO CADA 100 CM DEBE DEBER DE 25 CM DE Ø, UNIFORME, Y TIPO DINO DE 10 A 16 DE LA
4. EL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA SERÁ DE CABLE VERDE, DE 25 MM DE Ø, CON UN CABLE DE COLO RANCO
5. EL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DEBE DE SER UNIFORME EN LA CORROSIÓN Y DEBE TENER AL MENOS 4 INTERLUTOS, TIPO CADA 100 CM DEBE DEBER DE 25 CM DE Ø, UNIFORME, Y TIPO DINO DE 10 A 16 DE LA
6. LOS INTERRUPTORES SERÁN DEL TIPO PALANCA PARA MONTAJE A RAS DE LA PARED, 250 VOLTIOS, 15 AMPERIOS
7. LOS TOMACORRIENTES SERÁN DE 150 VOLTIOS, 10 AMPERIOS PARA INSTALACIONES EN PLACA A RAS DE LA PARED, 250 VOLTIOS, 15 AMPERIOS PARA INSTALACIONES EN CUBIERTA DE PARED, 250 VOLTIOS, 15 AMPERIOS
8. LAS CABLES SERÁN MUY ALTA CALIDAD, INMUNE A LA CORROSIÓN, Y DEBE TENER AL MENOS 4 INTERLUTOS, TIPO CADA 100 CM DEBE DEBER DE 25 CM DE Ø, UNIFORME, Y TIPO DINO DE 10 A 16 DE LA
9. LOS CABLES SERÁN MUY ALTA CALIDAD, INMUNE A LA CORROSIÓN, Y DEBE TENER AL MENOS 4 INTERLUTOS, TIPO CADA 100 CM DEBE DEBER DE 25 CM DE Ø, UNIFORME, Y TIPO DINO DE 10 A 16 DE LA

ESCALA 1: 50



LEYENDA AGUA

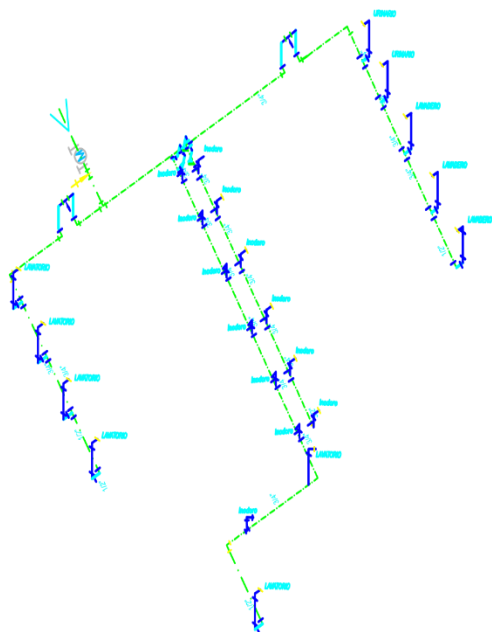
MEDIDOR DE AGUA	
TUBERIA DE AGUA FRIA	
CODO DE 90°	
CODO DE 90° SUBE	
CODO DE 90° BAJA	
Tee	
T CON SUBIDA	
T CON BAJADA	
UNION UNIVERSAL	
REDUCCION	
VALVULA DE PASEO (mocho)	
VALVULA DE COMPUERTA	
VALVULA DE GLOBO	
VALVULA DE RETENCION (check)	
VALVULA DE LLENADO	

ESPECIFICACIONES RED DE AGUA

RED INTERIOR

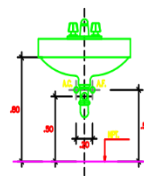
- LAS TUBERIAS SERAN DE P.V.C. CLASE 10
- EN LAS UNIONES DE TUBERIA CON ACCESORIOS SE USARA TEFLON
- ANTES DE COLOCAR MEZCLADORAS, GRIFOS Y VALVULAS, SE DEBERAN DEJAR CORRER AGUA POR EL SISTEMA POR UN LAPSO DE POR LO MENOS 02 MINUTOS, CON LA FINALIDAD DE LIMPIAR LA TUBERIA Y EVITAR DETERIOROS POR PRESENCIA DE ARENA EN LOS ASIENTOS DE LAS VALVULAS
- LAS VALVULAS SERAN ESFERICAS, TODO EL SISTEMA SE PROBARA A 150 LB

INSTALACIONES SANITARIAS AGUA -PRIMERA PLANTA

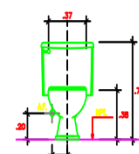


ISOMETRICO DE SSHH - AGUA

ESCALA 1: 50



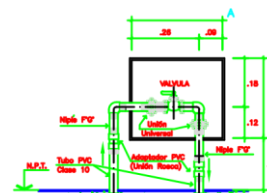
POSICION PUNTOS AGUA Y DESAGUE LAVATORIO
ESC:1/20



POSICION SALIDA AGUA EN INODORO T. BAJO
ESC:1/20



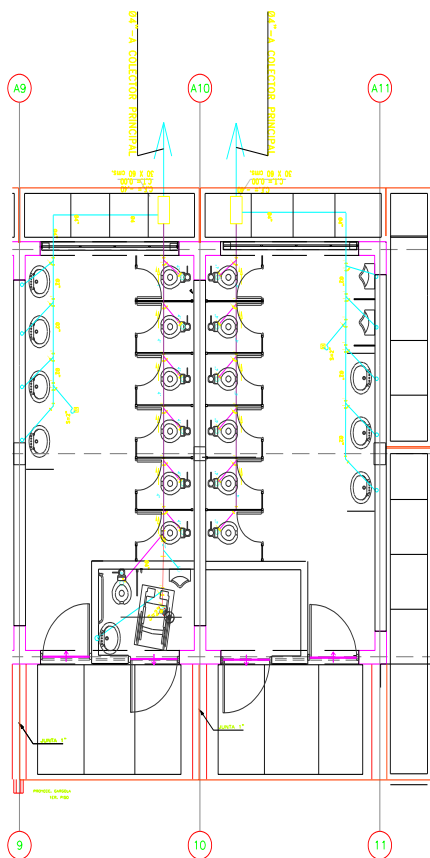
DETALLE DE INODORO
ESC:1/20



ELEVACION

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<small>PROYECTO - DISEÑO ESTRUCTURAL DE MODULO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SISMICO - I LAMBAYEQUE</small>			
<small>UBICACIÓN: INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ANA TUMAN N°1517"</small>			
<small>PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS</small>			
<small>Estudiante:</small> MANUEL HERNAN LALANGUI ZURITA	<small>DISTRITO:</small> TUMÁN	<small>Lamina N°:</small>	
<small>Asesor:</small> ING. MANUEL HUGO PUICAN CARREÑO	<small>PROVINCIA:</small> CHICLAYO		
<small>Escala Especificada:</small> Fecha: Diciembre - 2016	<small>DEPARTAMENTO:</small> LAMBAYEQUE		

215-01



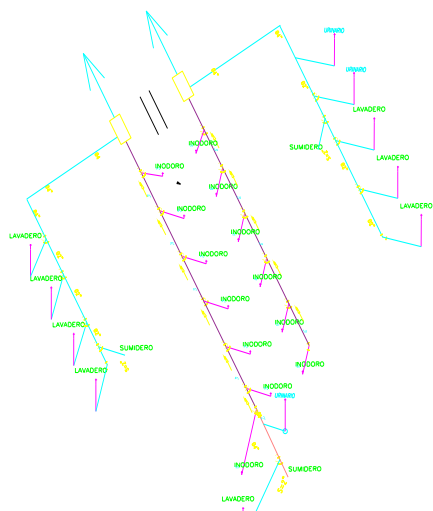
INSTALACIONES SANITARIAS DESAGÜE -PRIMERA PLANTA

LEYENDA DESAGUE

TUBERIA DE DESAGUE	
TUBERIA DE VENTILACION	
CODO 45°	
CODO 45°	
CODO 90° CON VENTILACION	
TEE	
TEE SANITARIA	
TRAMPA "P"	
REGISTRO ROSCADO EN PISO	
SUMIDERO	
SENTIDO DEL FLUJO	
Y SIMPLE	
SUMIDERO PLUVIAL S/T	
TAPON	
CAJA DE REGISTRO A PROYECTAR	

ESPECIFICACIONES TECNICAS - DESAGUE

- POR LA GENERATRIZ DEL TUBO SE COMPROBARAN NIVELES, CON CORDEL SE DETERMINARA SU PERFECTO ALINEAMIENTO.
- SE LLENARAN CON AGUA DURANTE 24 HORAS SIN PRESENTAR FUGAS
- LAS TUB. Y ACCESORIOS SERAN DE PVC (pesado), CON MARCA DEL FABRICANTE EN ALTO RELIEVE Y SERAN DE UNA SOLA PIEZA.
- SE UTILIZARA PEGAMENTO DEL MISMO FABRICANTE.
- LAS TUB Y ACCESORIOS NO SERAN EXPUESTAS AL FUEGO O CALOR EXCESIVO.
- LOS EMPALMES ENTRE TUBERIAS SE HARAN POR MEDIO DE ACCESORIOS
- LOS REGISTROS, SUMIDROS Y REJILLAS, SERAN CROMADOS Y DE FIJACION ROSCADA.



ISOMETRICO DE SSHH - DESAGÜE

ESCALA 1: 50

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
Tesis: DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA EN ZONA DE ALTO RIESGO SISMICO - LAMBAYEQUE.			
UBICACIÓN: INSTITUCION EDUCATIVA "SANTA ANA TUMAN Nº1819"			
PISO: INSTALACIONES SANITARIAS			
Elaborado:	MANUEL BERNAN LALANCA ZURITA	DISTRITO: TUMAN	Lamina N°:
Aseor:	ING. MANUEL HUGO PUCAN CARRERO	PROVINCIA: CHICLAYO	IS-02
Escala Especificada	Fech: Diciembre - 2016	DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	